n° 20
gennaio 1981

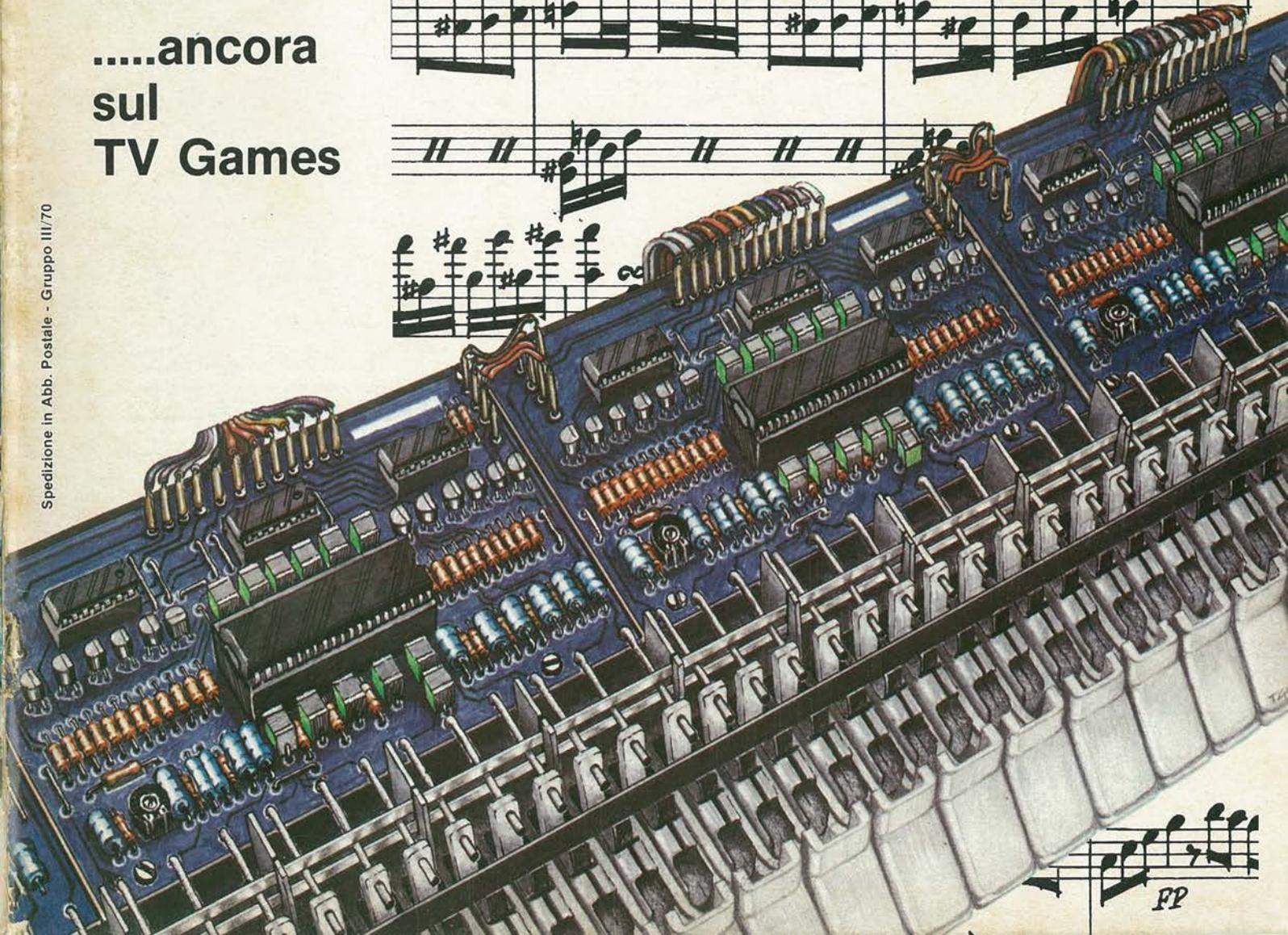
L. 2.000*

elektor

elettronica - scienza tecnica e diletto

interfaccia cassette per il μcomputer Basic

.....ancora sul TV Games

Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70

Gioca a Backgammon con il Computer campione del mondo.

OMAR è un computer appositamente programmato per giocare a Backgammon a livello di campionato mondiale, adottando tutte le strategie, le finezze e i piccoli segreti del suo omonimo campione del mondo.

In più, segnalandoti cavallerescamente i tuoi errori, OMAR è in grado in breve tempo di migliorare il tuo livello di gioco: e non è da tutti essere allenati da un campione del mondo.

IMPORTANTE : non scrivere nella zona soprastante !

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro nero o nero–bluastro il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non siano impressi a stampa).

NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.

A tergo del certificato di accreditamento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.

La ricevuta del versamento in Conto-Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Autorizzazione C.C.S.B. di Milano n. 1055 del 9/4/80

PER ABBONAMENTO FEBBRAIO 1981/GENNAIO 1982 A:

☐ SP	L. 18.000	☐ SP+EK	L. 35.000	☐ SP+SE+CN	L. 52.000
☐ SE	L. 19.500	☐ SP+CN	L. 34.500	☐ SP+SE+EK	L. 52.500
☐ EK	L. 19.000	☐ SE+EK	L. 36.500	☐ SE+EK+CN	L. 53.000
☐ CN	L. 18.500	☐ SE+CN	L. 36.000	☐ SP+EK+CN	L. 51.500
☐ MC	L. 20.000	☐ EK+CN	L. 35.700	☐ SP+SE+EK+CN	L. 69.000
☐ SP+SE	L. 35.500	☐ SE+MC	L. 37.500	☐ SP+SE+EK+MC+CN	L. 87.000

SP = Sperimentare; SE = Selezione di Tecnica RTV; EK = Elektor; MC = Millecanali; CN = Il Cinescopio.

☐ Nuovo Abbonato ☐ Rinnovo

.... Codice Abbonato

cognome

nome

via

città cap.

RIV

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

elektor 20

anno 2 - n° 20 gennaio 1981

Direzione e Redazione: Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B.
Tel.: 61.72.641 - 61.73.441

Editore JCE
Direttore responsabile: Ruben Castelfranchi
Redattore capo dell'ediz. internazionale: Bob W. van der Horst
Redattore capo: Giampietro Zanga
Segretaria di redazione: Marta Menegardo
Staff di redazione: J. Barendrecht, G.H.K. Dam, P.E.L. Kersemakers, P.V. Holmes, E. Krempelsauer, G. Nachbar, A. Nachtmann, K. Walraven.

Abbonamenti: Patrizia Ghioni
Contabilità: Roberto Ostelli, Maria Grazia Sebastiani, Antonio Taormino

Amministrazione: Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Aut. Trib. di Milano n. 183 del 19-5-1979
Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia e all'estero dell'edizione italiana:
Sodip - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano
Stampa: Elcograf - Beverate (Como)
Prezzo della rivista: L. 2.000
Numero arretrato: L. 3.000
Diritti di riproduzione
Italia: JCE. Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B.
Francia: Société des Publications Elektor sarl, Route Nationale, Le Seau 59270 Bailleul.
Inghilterra: Elektor Publishers Ltd, Canterbury, CT1 1PE Kent.
Germania: Elektor Verlag Gmbh, 5133 Gangelt
Olanda: Elektuur B.V., 6190 AB Beek
Spain: Elektor C/Ginzo de Limia, 48. Madrid - 29

ABBONAMENTI

	Italia	Estero
Abbonamenti annuali	L. 19.000	L. 30.000

I versamenti vanno indirizzati a: J.C.E. - mediante l'acclusione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il conto corrente postale n° 315275

CORRISPONDENZA

DT	= domande tecniche	P	= pubblicità, annunci
DR	= direttore responsabile	A	= abbonamenti
CI	= cambio indirizzo	SR	= segretaria di redazione
EPS	= circuiti stampati	SA	= servizio riviste arretrate

CAMBIO DI INDIRIZZO

I cambi d'indirizzo devono essere comunicati almeno con sei settimane di anticipo. Menzionare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo aggiungendo, se possibile, uno dei cedolini utilizzato per spedire la rivista. Spese per cambi d'indirizzo: L. 500

DOMANDE TECNICHE

Aggiungere alla richiesta una busta affrancata con l'indirizzo del richiedente; per richieste provenienti dall'estero, aggiungere, oltre alla busta non affrancata un coupon-risposta internazionale.

TARIFFE DI PUBBLICITA' (nazionali ed internazionali)

Vengono spedite dietro semplice richiesta indirizzata alla concessionaria esclusiva per l'Italia:
Reina & C. - Via Ricasoli, 2 - 20121 Milano - Tel. 803.101-866.192 TX 316213
per USA e Canada:
International Media Marketing 16704 Marquardt Avenue P.O. Box 1217 Cerritos, CA 90701 (213) 926-9552

decodifica

Cosa è un TUN?
Cosa è un 10n?
Cosa è l'EPS?
Cosa è il servizio QT?
Perché la colpa di Elektor?

Tipi di semiconduttori

Esistono spesso notevoli affinità fra le caratteristiche di molti transistor di denominazione diversa.
E' per questa ragione che Elektor presenta nuove abbreviazioni per i semiconduttori comuni:

- 'TUP' o 'TUN' (Transistor Universale rispettivamente del tipo PNP o NPN) rappresentano tutti transistor bassa frequenza al silicio aventi le caratteristiche seguenti:

U_{CEO}, max	20 V
I_C, max	100 mA
h_{fe}, min	100
P_{tot}, max	100 mW
f_T, min	100 MHz

Ecco alcune versioni tipiche TUN: le famiglie dei BC 107, BC 108, BC 109; 2N3856A, 2N3859,2N3860, 2N3904, 2N3947, 2N4124. Fra i tipi TUP si possono citare: le famiglie dei BC 177, BC 178, la famiglia del BC 179 a eccezione dei BC 159 e BC 179; 2N2412, 2N3251, 2N3906, 2N4126, 2N4291.

- 'DUG' e 'DUS' (Diodo Universale rispettivamente al Silicio e al Germanio) rappresentano tutti i diodi aventi le caratteristiche seguenti:

	DUS	DUG
$U_{R,max}$	25 V	20 V
$I_{F,max}$	100 mA	35 mA
$I_{R,max}$	1 μA	100 μA
$P_{tot,max}$	250 mW	250 mW
$C_{D,max}$	5 pF	10 pF

Ecco alcune versioni tipiche 'DUS': BA 127, BA 271, BA 128, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148.
E alcune versioni tipiche 'DUG': OA 85, OA 91, OA 95, AA 116.

- BC 107B, BC 237B, BC 5748, rappresentano dei transistori al silicio di una stessa famiglia, di caratteristiche pressoché similare, ma di qualità migliore l'uno dall'altro. In generale, in una stessa famiglia, ogni tipo può essere utilizzato indifferentemente al posto di un altro.

Famiglie BC 107 (-8 -9)

BC 107 (-8, -9), BC 147 (-8, -9), BC 207 (-8, -9), BC 237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC 347 (-8, -9), BC 547 (-8, -9), BC 171 (-2, -3), BC 182 (-3, -4), BC 382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC 414

Famiglie BC 177 (-8 -9)

BC 177 (-8, -9), BC 157 (-8, -9), BC 204 (-5, -6), BC 307 (-8, -9), BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2), BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3), BC 212 (-3, -4), BC 512 (-3, -4), BC 261 (-2, -3), BC 416.

- '741' puo essere anche letto indifferentemente μA 741, LM 741 MCS 41, MIC 741, RM 741, SN 72741, ecc.

Valore delle resistenze e consensatori

Fornendo il valore dei componenti, le virgole e i multipli di zero saranno, per quanto possibile, omessi. Le virgole sono sostituite da una delle abbreviazioni seguenti, tutte utilizzate in campo internazionale:

p	(pico)	$= 10^{-12}$
n	(nano-)	$= 10^{-9}$
μ	(micro-)	$= 10^{-6}$
m	(mili-)	$= 10^{-3}$
k	(kilo-)	$= 10^{3}$
M	(mega-)	$= 10^{6}$
G	(giga-)	$= 10^{9}$

Alcuni esempi:
Valori delle resistenze
2k7 = 2,7 kΩ = 2700 Ω
470 = 470 Ω
Salvo indicazione contraria, le resistenze utilizzate negli schemi sono di 1/4 watt, al carbone, di tolleranza 5% max.
Valori di condensatori: 4 p7 = 4,7 pF = 0,0000000000047 F
10n = 0,01 μF
10^{-8} F
Le tensioni in continua dei condensatori diversi dagli elettrolitici si suppone che siano di almeno 60V; una buona regola è quella di scegliere un valore di tensione doppio di quello della tensione di alimentazione.

Punti di misura

Salvo indicazione contraria, le tensioni indicate devono essere misurate con un voltmetro di resistenza interna 20 kΩ/V.

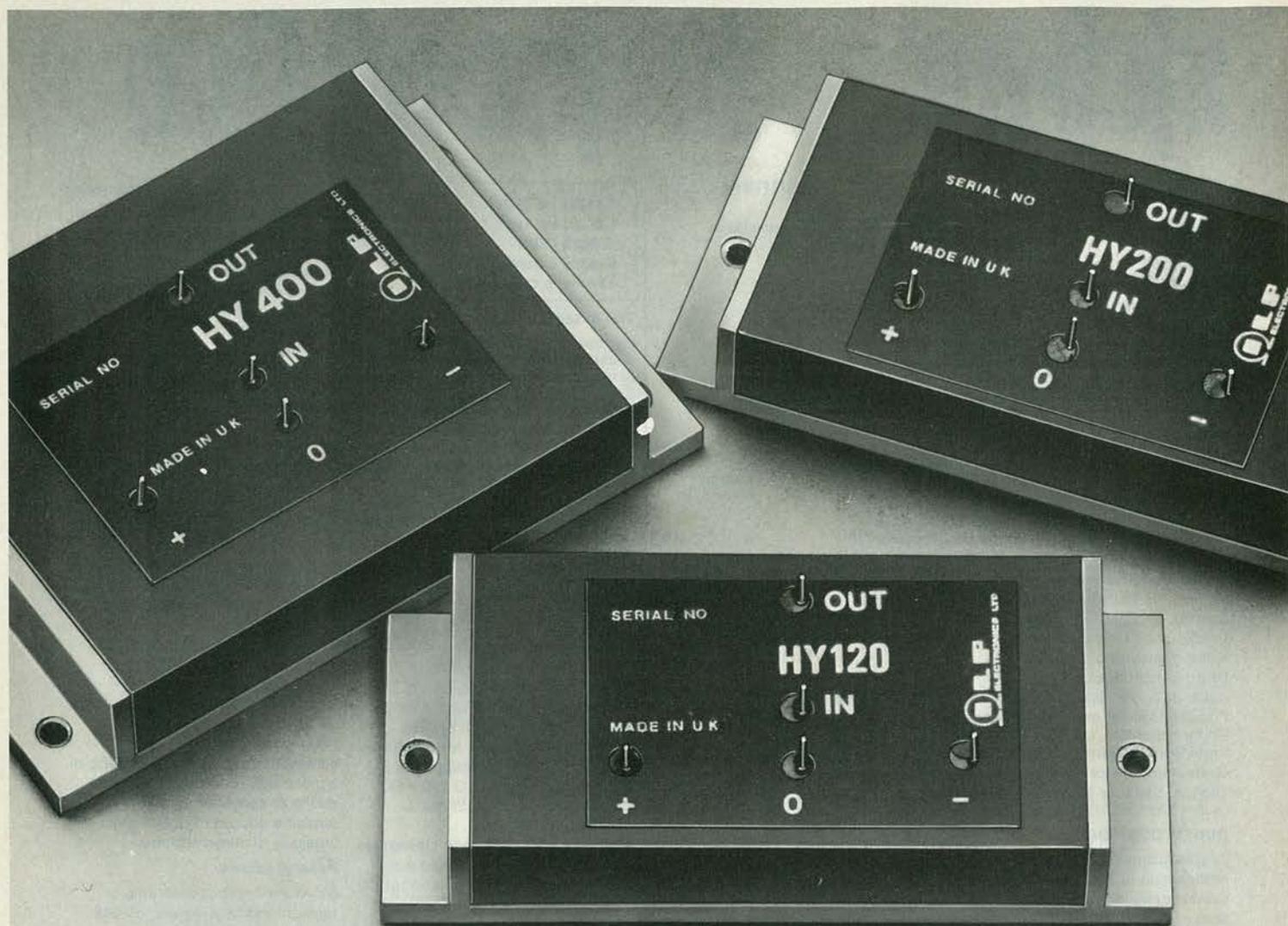
Tensione d'alimentazione

I circuiti sono calcolati per 220 V, sinusoidali, 50 Hz.

Servizi ai lettori

- **EPS** Numerose realizzazioni di Elektor sono corredate di un modello di circuito stampato. Nella maggioranza dei casi, questi circuiti stampati possono essere forniti forati, pronti a essere montati. Ogni mese Elektor pubblica l'elenco dei circuiti stampati disponibili sotto la sigla EPS (dall'inglese Elektor Print Service, servizio di circuiti stampati di Elektor).

Domande Tecniche

- I lettori possono porre delle domande tecniche relative agli articoli su Elektor, a loro scelta per iscritto o per telefono. In quest'ultimo caso, è possibile telefonare il lunedì dalle ore 14.00 alle 16.30. Le lettere contenenti domande tecniche devono essere indirizzate alla Sezione DT: per ricevere la risposta è necessario unire una busta affrancata con l'indirizzo del richiedente. Le lettere spedite da un paese diverso dall'Italia devono essere accompagnate da un coupon-risposta internazionale.
- **Il torto di Elektor**
  Ogni modifica importante, aggiunta, correzione e/o miglioria a progetti di Elektor viene annunciata sulla rubrica 'Il torto di Elektor'.

MODULI AMPLIFICATORI IBRIDI DI POTENZA SENZA DISSIPATORI

60 - 120 - 240 W

I moduli amplificatori audio -ILP- con le loro eccezionali prestazioni e semplicità di impiego, favoriscono il formarsi di concetti nuovi sul «fai da te» nel campo dei sistemi di riproduzione HI-FI.

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA

CARATTERISTICHE

Modulo	HY 120	HY 200	HY 400
Potenza d'uscita	60W RMS su 8 Ω	120W RMS su 8 Ω	240W RMS su 4 Ω
Impedenza di carico	4 ÷ 16 Ω	4 ÷ 16 Ω	4 ÷ 16 Ω
Sensibilita ingresso e impedenza	500 mV RMS su 100 kΩ	500 mV RMS su 100 kΩ	500 mV RMS su 100 kΩ
Distorsione Tipica	0,01% a 1kHz	0,01% a 1kHz	0,01% a 1kHz
Rapporto segnale/disturbo	100 dB	100 dB	100 dB
Risposta di frequenza	10Hz ÷ 45kHz -3 dB	10Hz ÷ 45kHz -3 dB	10Hz ÷ 45kHz -3 dB
Alimentazione	-35 : 0 : + 35	-45 : 0 : + 45	-45 : 0 : + 45
Dimensioni	116x50x22	116x50x22	116x75x22

sommario

In copertina:
Il pianoforte elettronico presentato in questo numero della rivista è il risultato di recenti progressi tecnologici seguiti da vicino da Elektor.

Sul prossimo numero:

I circuiti premiati
del Concorso Internazionale
"Metti un progetto in scatola"

Mensile associato all'USPI
Unione Stampa
Periodica Italiana

eps-servizio circuiti stampati

giugno 1979

EPS 9453	generatore di funzioni semplice	L. 8.000
EPS 9453F	pannello per generatore di funzioni semplice	L. 4.850
EPS 9465	alimentatore stabilizzato a circuito integrato	L. 4.000
EPS 78041	tachimetro per la bicicletta	L. 2.800
EPS 1234	riduttore dinamico del rumore	L. 3.300
EPS 9743	comando automatico per il cambio delle dispositive	L. 2.500
EPS 4523/9831	le fotografie di Kirlian	L. 7.400
EPS 1473	simulatore di fischio a vapore	L. 3.650
EPS 1471	sintetizzatore di vaporiera	L. 3.400
EPS 9765	iniettore di segnali	L. 2.450

luglio/agosto 1979

EPS HB11 +HB12	austereo: alimentatore + amplificatore HI-FI da 3W	L. 7.900
EPS HB13	austereo: preamplificatore	L. 8.300
EPS HD4	riferimento di frequenza universale	L. 5.500
EPS 9525	indicatore di picco a LED	L. 4.300
EPS 77005	distorsiometro	L. 5.900
EPS 77059	alimentatore 0-10V	L. 4.200
EPS 77101	amplificatore per autoradio da 4W	L. 3.300
EPS 9398+9399	preamplificatore preco	L. 10.500
EPS HB14	austereo: preamplificatore fono	L. 4.400

settembre 1979

EPS 9797	timer logaritmico per camera oscura	L. 5.800
EPS 9860	PPM: voltmetro di picco AC su scala logaritmica	L. 4.900
EPS 9817-1+2	voltmetro LED con UAA 180	L. 5.900
EPS 9970	oscillographics	L. 5.500
EPS 9952	saldatore a temperatura controllata	L. 4.900
EPS 9827	campi magnetici in medicina	L. 3.600
EPS 9927	mini-frequenzimetro	L. 6.900

ottobre 1979

EPS 9344-1+2	mini tamburo	L. 8.500
EPS 9344-3	generatore di ritmi IC	L. 4.500
EPS 9948	generatore sinusoidale a frequenze fisse	L. 6.000
EPS 9491	segnalatore per parchimetri	L. 3.500
EPS 79026	interruttore a battimano	L. 4.500

novembre 1979

EPS 9401	equin	L. 7.800
EPS 79005	indicatore digitale universale	L. 5.500
EPS 9751	sirene	L. 4.500
EPS 9755-1-2	termometro	L. 9.800
EPS 9325	il "digibell"	L. 7.500
EPS 79075	microcomputer basic	L. 18.500

dicembre 1979

EPS 9987-1-2	amplificatore telefonico	L. 7.900
EPS 79006	gioco "prova forza"	L. 5.700
EPS 79073	costruzione del computer per TV Games (main board)	L. 38.000
EPS 79073-1-2	costruzione del computer per TV Games (power supply e keyboard)	L. 17.500
EPS 9906	alimentatore per micro-computer basic	L. 9.900
EPS 9885	scheda con 4k di RAM	L. 35.000
EPS 9967	modulatore TV UHF/VHF	L. 4.500
EPS 80024	"bus board"	L. 12.900

gennaio 1980

EPS 9984	fuzz-box variabile	L. 4.200
EPS 9965	tastiera ASCII	L. 16.000
EPS 9988	pocket "bagatelle" (gioco di destrezza)	L. 4.500
EPS 9985	contaminuti "chiocciante"	L. 6.300
EPS 9966	elekterminal	L. 17.000
EPS 79519	sintonia a tasti	L. 8.900

febbraio 1980

EPS 9974	rivelatore a prossimità	L. 6.500
EPS 79038	l'estensione delle pagine nell'elekterminal	L. 14.900
EPS 79088-1-2-3	il "digifarad"	L. 10.900
EPS 79514	gate dipper	L. 4.300
EPS 78003	lampeggiatore di potenza	L. 4.500
EPS 79077	semplici effetti sonori	L. 4.500
EPS 78087	chassis di media frequenza	L. 5.500
EPS 79082	decodificatore stereo	L. 5.800
EPS 79095	elekdoorbell	L. 11.000

marzo 1980

EPS 79019	generatore sinusoidale	L. 4.900
EPS 9913-1/2	unità di riverbero digitale	L. 15.000
EPS 79040	modulatore ad anello	L. 6.300
EPS 9753	biglia elettronica	L. 7.400
EPS 80021-1a/2a	sintonia digitale	L. 16.900
EPS 80016	disturbatore elettronico	L. 3.900

aprile 1980

EPS 79650	convertitore per onde corte	L. 4.500
EPS 79039 + pannello	monoselektor	L. 19.000
EPS 79070	stentore	L. 8.500
EPS 79071	assistentor	L. 6.000
EPS 80023	topamp	L. 3.500

maggio 1980

EPS 79024	ricaricatore affidabile	L. 5.000
EPS 80031	toppreamp	L. 9.400
EPS 80054	volete una voce "strana"...? (modulatore ad anello)	L. 4.500
EPS 79093	timer/controller programmab.	L. 6.400
EPS 80009	sewar (effetti sonori con riverbero analogico)	L. 6.900

giugno 1980

EPS 80018-2 EPS 80019-1	antenna "attiva" per l'automobile	L. 6.000
EPS 80084	accensione a transistor	L. 9.000
EPS 80086	temporizzatore "intelligente" per tergicristallo	L. 7.500
EPS 80096	misuratore di consumo del carburante	L. 15.000
EPS 80097	fermiamo i ladri! (antifurto)	L. 4.000
EPS 80101	indicatore della tensione della batteria	L. 4.000
EPS 80102	un probe ad astina	L. 4.000
EPS 80109	protezione per la batteria	L. 4.500
EPS 7043b	sussidio da campeggio	L. 4.000

luglio/agosto 1980

EPS 78065	riduttore di luce sensor	L. 4500
EPS 79517	carica batteria automatico	L. 4900
EPS 79505	ammutolitore per disc-jockey	L. 6000
EPS 79114	frequenzimetro per sintetizzatori	L. 5300
EPS 79509	servo amplificatore	L. 3200

settembre 1980

EPS 79513	VSWR meter	L. 1.500
EPS 80027	generatore di colore	L. 3.400
EPS 79033	quizmaster	L. 3.000
sistema d'allarme centralizzato		
EPS 9950	stazione master	L. 4.000
EPS 9950	stazione slave	L. 3.600
EPS 9950	stazione d'allarme	L. 2.000
EPS 9945	consonant	
EPS 9945-F	pannello frontale consonant	L. 16.000
	consonant	

ottobre 1980

EPS 80067	digisplay	L. 4.500
EPS 80045	termometro digitale	L. 6.200
EPS 79035	millivoltmetro CA e generatore di segnali	L. 2.800
EPS 9954	preconsonant	L. 4.300

novembre 1980

EPS 80068-1/2	il vocoder di elektor-bus board	L. 15.850
EPS 80068-3	il vocoder di elektor-filtri	L. 5.450
EPS 80068-4	il vocoder di elektor-modulo I/O	L. 5.500
EPS 80068-5	il vocoder di elektor-alimentatore	L. 4.500
EPS 80022	amplificatore d'antenna	L. 1.500
EPS 80060	chorosynt	L. 25.500
EPS 9956/9955	doppio regolatore di dissolvenza per proiettori	L. 5.100

dicembre 1980

EPS 9423	antenna FM integrata per interni	L. 3.500
EPS 9368	relè capacitivo	L. 3.600
EPS 9329	sonda logica versatile	L. 3.600
EPS 9369	mini-ricevitore ad onde medie	L. 1.850
EPS 9192	sostituto "logico" del potenziometro a carbone	L. 8.750
EPS 80065	duplicatore di frequenza	L. 2.150
EPS 80019	treno a vapore	L. 2.150

gennaio 1981

EPS 81002	dissolvenza programmabile per diapositive	L. 13.900
EPS 80050	interfaccia cassette per microcomputer basic	L. 11.800
EPS 80112-1/2	estensioni interfaccia cassette	L. 3.600
EPS 9915	generatore di note universale	L. 14.000
Piano elettronico:		
EPS 9914	modulo per ottava	L. 6.300
EPS 9979	alimentazione	L. 4.000
EPS 9981	filtri, preamplificatore	L. 11.000

Tagliando d'ordine da inviare a: J.C.E.-Elektor, Div. EPS-ESS - Via dei Lavoratori 124 - 20092 Cinisello B.

Nome ______________________

Cognome ______________________

Via ______________________ n° ______

Città ______________________ CAP ______

Firma ______________________

Data ______________________

Codice fiscale (indispensabile per le aziende) ______________________

Inviatemi il seguente materiale, pagherò al postino l'importo indicato nel n° 20 di Elektor + spese di spedizione.
Termini di consegna:
EPS 60 gg dalla data di ricevimento dell'ordine
ESS 90 gg dalla data di ricevimento dell'ordine

EPS	EPS	ESS
EPS	EPS	ESS
EPS	EPS	ESS
EPS	EPS	ESS

CHI E DOVE CHI E DOVE CHI E DOVE

Distributori della rivista Elektor e dei suoi circuiti stampati.

Teleradioprodotti
di Antonio Vitiello
Via Gaetano De Bottis, 7
80059 Torre del Greco

CSE F.lli Lo Furno
Via Maiocchi 8
20129 Milano
Tel.: 02/2715767

C.T.E.N. Soif.
di Mastrantuono & Balducci
Via Convignano 23/25
47037 Rimini

Electronics s.a.s
Via Statuto, 10a
12100 Cuneo

Farisato Elettronica di S. Sosic
Via Pioga 142/B
35011 Campodarsego (PD)

Delta Elettronica
Via California 9
20144 Milano

Lyra Elettronica
P.zza Muzji 16
80129 Napoli

Grivar Elettronica
Via Traversagna, 2/A
41058 Vignola

REO Elettronica
di Sacchi M. Rosa
Via Briosco, 7
27100 Pavia

Costruzioni elettroniche Industriali
Via G. Puccini 297
55100 S. Anna Lucca

B.R.P.
Viale Mazzini 33/35
53100 Siena

IDS Impianti
di sicurezza e telecom.
Viale Scala Greca 283
96100 Siracusa

Elettroacustica
Via S. Giovanni Bosco 24/i
84100 Salerno

S.G.E.
di Spinato Gianrenzo
Via C. Colombo, 6
33077 Sacile

Teletecno
di Adeodati Donatella
Vicolo Rizzardo 26
25100 Brescia

L.P.S. Elettronica
di Saverio Pantaleone
Via Sardegna, 56
90144 Palermo

C.P.E.
Via Appia, 279
04028 Scauri (LT)

Fototecnica
Via X Giornate, 4
25100 Brescia

De Do Electronic Fittig
di Malatesta F.&C. s.r.l.
Via. F. Crispi, 9
64100 Teramo

Gray Electronic
Via Nino Bixio, 32
22100 Como

Forel Elettronica
Via Italia, 50
60015 Falconara

CSE F.lli lo Furno
Via L. Tolstoi, 14
20051 Limbiate (MI)
Tel. 02/9965889

DIPREL
di Perrone Caterina
Via Solemi, 32
91026 Mazara del Vallo

MDM Elettronica
Via Sbarre inf. Tr. XI di V.le Moro
89100 Reggio Calabria

Ditta Tosi Stefano Elettronica
Via R. Fucini, 8/10
56025 Pontedera

Elettronica Alberti
Componenti Elettronici - Kits
Via G. Spontini, 23
00043 Ciampino (RM)

C.E.L. di Langella Olimpo & F.sco s.n.c.
Via S. Anna alle Paludi, 126
80142 Napoli

BMP s.n.c. di Benevelli e Prandi
Via Porta Brennone, 9/b
42100 Reggio Emilia

Simet di Sannino Genovese Donato
Via Zara, 46
84100 Salerno

GRIVAR
ELETTRONICA

41058 VIGNOLA (Modena)
COMPONENTI ELETTRONICI

RIVENDITORE AUTORIZZATO DEI CIRCUITI STAMPATI E DEI COMPONENTI ELETTRONICI RELATIVI AI PROGETTI APPARSI SU ELEKTOR.

Inoltre è disponibile una vasta gamma di transistor, integrati, kits elettronici, minuterie varie e altoparlanti per hobbisti.
Antenne per impianti TV e componenti elettronici per industrie, artigiani, riparatori e installatori.

Tel. (059) 77.50.13

Via Traversagna, 2/A

Tutti gli integrati necessari a realizzare il **Computer TV-Game** proposto da Elektor n° 10-11 sono reperibili presso

mesa 2

Via Canova, 21
20145 Milano
Tel: 02/3491040

Il manuale del microprocessore 2650 in lingua italiana è disponibile assieme alla descrizione delle funzioni monitor. Una vasta gamma di componenti, per le applicazioni proposte da Elektor, è disponibile in stock a prezzi interessanti e con un rapido servizio di evasione ordini.

FOREL elettronica
Via Italia 50
60015 Falconara (AN)
Tel. 071/9171039

7400	350	4012	400
74LS00	350	4013	550
7402	350	4015	950
7404	350	4016	500
74LS04	350	4017	1000
74LS05	350	4023	400
7408	350	4027	650
7410	350	4029	1250
7413	500	4040	1100
7421	350	4042	900
7427	350	4046	1300
7430	350	4049	550
7432	350	4050	550
7442	800	4066	500
7445	950	4069	400
7446	1100	4081	400
7448	1000	4093	700
7472	500	4511	1250
7473	450	4514	2700
7474	450	4518	1100
7485	1000	4520	1100
7486	450	4528	1400
7490	600	75491	1300
7493	600	75492	1300
74121	600	74C926	7000
74123	700	LF 356 H	1900
74132	900	LF 357 N	1400
74148	1250	LM 301 N	550
74151	850	LM 311 N	850
74153	850	LM 339 N	850
74LS154	1300	LM 555 N	500
74157	850	LM 556 N	1000
74161	900	LM 723 H	950
74164	1000	LM 3900	1000
74166	1000	TDA 2002	1500
74190	1000	UA 709 H	800
74192	1000	UA 741 N8	550
74193	1000	UA 741 CH	700
74221	1250	UA 747 N	700
74LS241	2000	XR 2203	1800
74LS251	900	XR 2206	6500
4000	400	XR 2207	6000
4001	400	MM 2114 N3	
4011	400	(300 nsec)	6600
FND 500	1350	E 2708 EPROM	7000
FND 507	1350		

Spedizioni in contrassegno. I prezzi riportati sono netti, non comprensivi di IVA. Spese di spedizione a carico dell'acquirente. Ordine minimo L. 10.000.

CHI E DOVE CHI E DOVE CHI E DOVE

Distributori della rivista Elektor e dei suoi circuiti stampati.

Elenco dei componenti reperibili presso tutti i punti di vendita

sigla componente	codice GBC
INTEGRATI	
XR2206	YI/6870-00
L 130	YI/6165-50
LM 317K	YI/2992-50
4011	YI/0411-00
7413	YI/1193-00
TDA 2002	YI/6180-50
7490	YI/1270-00
3900=74195	YI/1405-00
CD 4013	YI/0413-00
CD 4017	YI/0417-00
CD 4040	YI/0440-00
UAA 180	YI/6819-00
4016	YI/0416-00
4066	YI/0466-00
78L05A	YI/2953-00
4027	YI/0427-00
CD 4023	YI/0423-00
CD 4020	YI/0420-00
TBA 625B	YI/5453-56
M 253AA	YI/3406-80
LF 357	YI/2895-00
TDA 1034D/NE5534	YI/6069-80
CA 3162E	YI/0330-55
CA 3161E	YI/0330-50
723 (DIL)	YI/3104-00
LM 324	YI/2997-00
7400	YI/1180-00
7442	YI/1222-00
74193	YI/1403-00
7473	YI/1253-00
74LS95	YI/1002-50
74LS08	YI/0959-00
74LS00	YI/0955-00
74LS155	YI/1032-50
LM 339	YI/3001-50
74LS139	YI/1024-50
74LS138	YI/1024-00
74LS251	YI/1080-50
74LS156	YI/1033-00
74LS258	YI/1084-00
CD 4099	YI/0499-00
CD 4053	YI/0453-00
74LS05	YI/0957-50
74LS04	YI/0957-00
74LS86	YI/0998-00
74LS113	YI/1011-50
74LS109	YI/1009-50
74LS136	YI/1023-00
74LS10	YI/0960-00
74154	YI/1364-00
4050	YI/0450-00
CA3086	YI/0287-50
2120-1	YI/7420-00
74LS174	YI/1042-00
74192	YI/1402-00
74196	YI/1406-00
CD 4048	YI/0448-00
SN 74LS20	YI/0965-00

sigla componente	codice GBC
4081	YI/0481-00
4024	YI/0424-00
74LS163	YI/1036-50
74LS125	YI/1017-50
74LS192	YI/1051-00
74141	YI/1351-00
7447	YI/1227-00
723 CH	YI/3103-76
723 CN	YI/3104-01
79G KC	YI/6595-00
79G U1C	YI/6595-05
CD 4000	YI/0400-00
CD 4029	YI/0429-00
CD 4046	YI/0446-00
CD 4049	YI/0449-00
74LS21	YI/0965-50
74LS240	YI/1075-00
74LS241	YI/1075-50
4518	YI/0518-00
4511	YI/0511-00
7805 KC	YI/3002-00
741 CN8	YI/3109-00
741 CN14	YI/3109-25
741 CH(3130)	YI/3108-75
709 CH	YI/3099-55
709 CN14	YI/3099-75
709 CN8	YI/3100-00
555 CN	YI/3060-76
555 CH	YI/3060-50
7812 UC	YI/3004-50
7812 KC	YI/3002-25
LF356H	YI/2894-00
LF356N	YI/2894-10
7805 UC	YI/3004-25
78L12	YI/2955-00
78L05	YI/2953-00
4001B	YI/0401-00
74LS83	YI/0996-50
74LS193	YI/1051-50
CD 4049	YI/0449-00
CD 4093	YI/0493-00
CD 4012	YI/0412-00
CD 4042	YI/0442-00
CD 4040	YI/0440-00
CD 4034	YI/0434-00
AY-5-2376	YI/0050-00
CA 3130	YI/0330-00
74121	YI/1331-00
7437	YI/1217-00
4069	YI/0469-00
74123	YI/1333-00
7445	YI/1225-00
7493	YI/1273-00
7430	YI/1210-00
UAA 170	YI/6818-00
LM 311	YI/2991-00
7420	YI/1200-00
7402	YI/1182-00
SN 74191	YI/1401-00
SN 74174	YI/1384-00

sigla componente	codice GBC
4022	YI/0422-00
74151	YI/1361-00
LM 3911	YI/3248-25
XR 2207	YI/6870-01
SO41P	YI/4861-00
74132	YI/1342-00
7493	YI/1273-00
LM 301	YI/2988-20
SAD 1024	YI/3960-00
4015	YI/0415-00
2102-1 (2102A4)	YI/7420-00
TCA 965	YI/5916-15
40106	YI/0806-00
CA 3080	YI/0284-50
LM 747	YI/3111-00
LM 323	YI/2996-50
CD 4098 (4528)	YI/0498-00
TDA 1024	YI/6067-80
556	YI/3061-00
TAA 861A	YI/5213-25
4514	YI/0514-00
4520	YI/0520-00
3911	YI/3248-00
4528	YI/0528-00
4060	YI/0460-00
CA 3140	YI/0330-20
CA 3140T	YI/0330-25
4136	(a richiesta)
MC78L 15CP (MC78L 15ACP)	YI/2959-00
7406	YI/1186-00
7407	YI/1187-00
7432	YI/1212-00
7448	YI/1228-00
7474	YI/1254-00
7485	YI/1265-00
74157	YI/1367-00
74161	YI/1371-00
TCA 440	YI/5812-00
TDA 1190	YI/6101-00
566	YI/3063-75
74LS14	YI/0962-00
74150	YI/1360-00
TRANSISTORI	
BC 108	YT/0858-20
BC109	YT/0860-00
BC 178	YT/0998-25
BC 140	YT/0922-13
BC 160	YT/0962-30
BD 242	YT/2524-00
BU 142	YT/5442-00
BC 557 B	YT/1754-00
BC 141	YT/0923-90
BC 547 B	YT/1734-10
BC 108 B	YT/0858-40

sigla componente	codice GBC
BC 107 B	YT/0855-50
BC 179 C	YT/1000-25
BC 109 C	YT/0860-55
2N1613	YT/7859-27
BC 547	YT/1733-90
BC 557	YT/1753-90
BC 559C	YT/1758-30
BC 177B	YT/0996-50
BF 494	YT/3884-00
BD 137	YT/2310-10
BD 139	YT/2314-10
BD 140	YT/2316-20
BC 546B	YT/1732-00
BC 556A=B	YT/1752-00
BD 135	YT/2306-10
BC 517	YT/1671-00
2N 3055	YT/8219-76
BF 254	YT/3644-10
BF 255	YT/3645-00
BFY 90	YT/4640-10
BF 451	YT/3841-00
2N 2219	YT/8010-79
BF 256A=B	YT/3646-20
BC 549 B	YT/1738-00
BC 109 B	YT/0860-50
BF 549 C	YT/1738-30
BC 328/25	YT/1296-10
BC 327/25	YT/1294-60
TIP 2955	YT/7505-00
BC 161-16	YT/0964-05
BF 244	YT/3634-00
BF 245A=B	YT/3635-40
TUN-BC 107	YT/0855-10
TUP-BC 177	YT/0996-40
BU 208 A	YT/5508-00/05/10
BD 242 A	YT/2524-00
BD 131	YT/2294-00
OPTO	
TIL 209	YO/1800-10
TIL 111 (TIL 112)	YO/1124-00
DIODI	
TIC 226 D	YD/3007-00
1N 4001	YD/4350-20
1N 4002	YD/4350-40
BA 127	YD/0240-00
1N 914	YD/3732-90
B40 C5000	YD/0134-00
1N 4004	YD/4350-80
DUS-1N 4148	YD/4379-65
DUG-OA 95	YD/2335-10
TIC 106 D	YD/3002-00

Presso la sede **GBC - V.le Matteotti 66 - 20092 Cinisello B. Tel. 02/6181801** è reperibile la TASTIERA PER IL COMPUTER TV GAMES:

tastini	codice GL 0900/00
cappucci	codice GL 0902/00

Alla **I.C.C.** potrete trovare i seguenti componenti:

MM 5303
AY5 - 1013
96364
RO - 3 - 2513

I.C.C. - Via Palma, 9 - 20100 Milano - Tel.: 02/4045747

Alla **Cross Point** potete acquistare la TASTIERA ASCII.
Key switch tipo JP 5045
Key switch tipo JP 5025 *
* richiedete cappuccio normale e doppio con innesto ad "X"
CROSS POINT - Via Miglioretti 2 - 20161 Milano

CHI E DOVE CHI E DOVE CHI E DOVE

Distributori della rivista Elektor e dei suoi circuiti stampati.

CHI E DOVE CHI E DOVE CHI E DOVE

Distributori della rivista Elektor e dei suoi circuiti stampati.

AZIENDE, ENTI, ISTITUTI, LIBRERIE, BIBLIOTECHE, ASSOCIAZIONI, ECC.

PER ABBONARVI INVIATE SEMPRE REGOLARE ORDINE

PER IL PAGAMENTO POTETE:

1) Allegare assegno all'ordine
(In questo caso vi spediremo la fattura quietanzata).
2) Attendere l'arrivo della nostra fattura.

PER FAVORE NON ADOTTATE PROCEDURE DIVERSE DA QUESTE.

Grazie
J.C.E.

PRODOTTI CSC

FREQUENZIMETRI DIGITALI

Frequenzimetro da laboratorio Mod. MAX 100

Il frequenzimetro digitale MAX 100 è stato concepito per una estrema facilità di impiego e quindi non sono presenti i soliti controlli di gamma, trigger e sensibilità di ingresso.
In pratica, per effettuare una misurazione, basta collegarlo alla sorgente del sagnale, accenderlo e leggere.

Display a 8 digit LED
Range di frequenza: 20 Hz ÷ 100 MHz
Risoluzione: 1 Hz
Sensibilità: 30 mV (20 Hz ÷ 50 MHz)
100 mV (50 MHz ÷ 80 MHz)
300 mV (oltre gli 80 MHz)
Impedenza: > 1 M Ω
Espandibile a 500 MHz con il PRESCALER PS500
Alimentazione: a batterie o esterna
SM/4025-00

PRESCALER "CSC" Mod. PS500

Questo prescaler è un divisore a decade UHF dal particolare progetto; estende infatti la possibilità di un frequenzimetro dal conteggio massimo di 50 MHz sino alla banda UHF.

Compatibile col MAX 50 e MAX 100 e con tutti i frequenzimetri in grado di leggere frequenze di 50 MHz.
Sensibilità: 250 mV
Frequenza: 550 MHz
Impedenza: 50 Ω
Alimentazione: 7 ÷ 10 Vc.c.
SM/4035-00

Accessori per frequenzimetri digitali MAX 50 e MAX 100

Antenna mini Whip per MAX 100
Mod. 100 MWA
SM/4040-00

Adattatore per MAX 100
Mod. 100 CA2
Alimentazione: 220 Vc.a. -50/60 Hz
SM/4045-00

Custodia per MAX 50
Mod. MMC5
SM/4049-00

Frequenzimetro tascabile Mod. MAX 50

Il frequenzimetro digitale MAX 50 è uno strumento miniaturizzato, impiegabile anche senza connessioni dirette con il circuito da sottoporre a misura. Ha prestazioni professionali, è completamente automatico. ed è ideale per l'impiego mobile.

Display a 6 digit LED
Range di frequenza: 100 Hz ÷ 50 MHz
Risoluzione: 100 Hz
Sensibilità: 30 mV (100 Hz ÷ 30 MHz)
100 mV (30 MHz ÷ 50 MHz)
Impedenza: > 1 M Ω
Espandibile a 500 MHZ con il PRESCALER PS500
Alimentazione: a batterie o esterna
Dimensioni (mm): 76 x 152 x 38
SM/4030-00

GENERATORI

Generatore di impulsi Mod. 4001

Il generatore di funzione "SWEEPABLE" e il generatore di impulsi "Ultra variabile" sono due strumenti che si impongono sia per le elevate prestazioni che per il costo limitato. Sono indispensabili nei laboratori nelle suole e per applicazione prifessionali.
Risposta di frequenza 0,5 Hz 5 MHz in 5 gamme successive
Tempo tra gli impulsi: 100 n/sec 1 sec
Tipo di impulsi: continuo, singolo, sincronizzato, quadro, complementare e un treno di impulsi
Ampiezza in uscita: regolabile su 50 Ω
Alimentazione: 220Vc.a. - 50/60 Hz
Dimensioni (mm): 254 x 178 x 76
SM/4420-00

Generatore di funzioni "CSC" Mod. 2001

Campo di frequenza: 1 Hz ÷ MHz in 5 gamme successsive
Funzioni d'uscita: sinusoidali, quadre, triangolari
Uscita: onde quadre TTL
Possibilità di controllo delle SWEEP esternamente con rapporto 100:1
Comando di OFF SET in c.c. per regolazioni dell'ampiezza in uscita
Alimentazione: 220 Vc.a. - 50/60 Hz
Dimensioni: 254 x 178 x 76
SM/4415-00

SONDE E PINZE LOGICHE

Sonde logiche

Questi strumenti sono un valido aiuto per i tecnici, progettisti e riparatori di sistemi logico-digitali in quanto offrono letture sicure e ripetibili. A secondo del modello, queste sonde logiche, memorizzano ed indicano i livelli logici delle varie "famiglie di IC" mostrano il trascorrere degli impulsi ed i transitori di tensione in ogni sistema di conteggio e rivelano i segnali fuori tolleranza i circuiti aperti e gli insidiosi impulsi parassitari.

Mod. LP1
Rivela impulsi: TTL/DTL/HTL/CMOS
Impedenza: 100 k Ω
Frequenza: 10 MHz
Memoria
Alimentazione prelevabile dal circuito in esame: 36 V max
SM/4005-00

Mod. LP2
Rivela impulsi: TTL/DTL/HTL/CMOS
Impedenza: 300 k Ω
Frequenza: 1,5 MHz
Alimentazione prelevabile dal circuito in esame: 36 V max
SM/4006-00

Mod. LPK1
Rivela impulsi logici: TTL/DTL/HTC/CMOS
Impedenza: 300 k Ω
Frequenza: 1,5 MHz
Alimentazione: 25 V max
SM/4010-00

Pinza logica a 16 LED per C.I. Mod. LM1

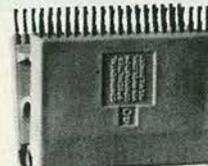
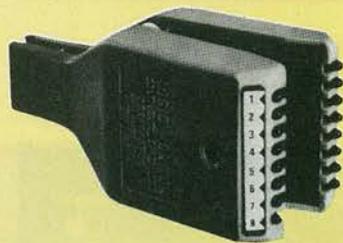
Quando si controlla un circuito logico ad integrati, la difficoltà principale che si incontra è valutare simultaneamente i livelli che sono presenti ai terminali di un dato IC.
Questo strumento assolve perfettamente a questo compito, rilevando contemporaneamente i livelli statici e dinamici di qualunque IC inserito in circuito di qualunque famiglia: DTL, TTL, HTL, o CMOS a 14 e 16 terminali.
Indispensabile per riparatori di sistemi logico digitali, progettisti e studiosi.
Impedenza: 100 k Ω
Frequenza: 100 kHz
Alimentazione: 15 V max
SM/4001-00

Pinze - Proto clips

I reofori dei circuiti integrati hanno la... "sgradevole caratteristica di essere molto ravvicinati e non di rado capita di cortocircuitarli inavvertitamente con i puntali degli strumenti di misura, con seri danni al circuito elettronico. Le pinze "Proto Clips" evitano questi sfortunati episodi consentendo di risparmiare tempo durante i controlli o offrendo a progettisti e sperimentatori la possibilità di introdurre delle varianti circuitali senza manomettere il cablaggio dei prototipi.

PC-14

PC-16

PC-24

PC-40

Proto clips con cavo lungh. 45 Modello	Codice GBC
PC-14 singolo	SM/4115-00
PC-14 doppio	SM/4120-00
PC-16 singolo	SM/4125-00
PC-16 doppio	SM/4130-00

Proto clips senza cavo		Codice GBC
Modello	N° PIN	
PC-14	14	SM/4085-00
PC-16	16	SM/4090-00
PC-24	24	SM/4095-00
PC-40	40	SM/4100-00

"SCRATCH BOARD"

Experimentor system

La CSC propone una serie di utilissimi accessori per rendere più facile e piacevole la realizzazione dei vostri progetti. Si tratta di un blocco "SCRATCH BOARD" o fogli copia per schizzare i circuiti da memorizzare, di circuiti stampati che hanno piste che rispecchiano esattamente i contatti della basetta EXP 300, e di una cartella-Kit composta da fogli copie, circuito stampato e basette EXP 300.

Mod. EXP 300 PC SM/4480-00
Mod. EXP 302 SM04485-00
Mod. EXP 303 SM/4490-00
Mod. EXP 304 SM/4495-00

EXP 300 PC

EXP 302

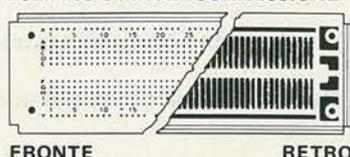
EXP 303

EXP 304

BASETTE SPERIMENTALI

Le basette per assemblaggi sperimentali della serie EXP e QT, non servono solamente ai tecnici e ai progettisti per verificare il comportamento funzionale di un prototipo, ma è anche un eccellente sussidio didattico per i principianti, che possono impratichirsi dell'elettronica, procedendo per prove e sostituzioni, senza sperperare i materiali, in quanto i componenti non vengono saldati.

ESEMPIO DI INTERCONNESSIONE

FRONTE RETRO

SERIE EXP

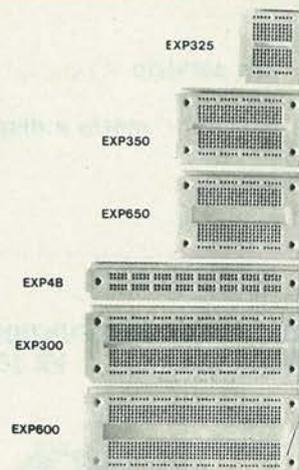
Passo 2,54 mm

Modello	Lungh. mm.	Largh. mm.	Codice GBC
EXP 300	152	53	SM/4350-00
EXP 600	152	61	SM/4375-00
EXP 350	91	53	SM/4400-00
EXP 650	91	61	SM/4425-00
EXP 325	48	53	SM/4450-00
EXP 4B	152	25	SM/4475-00

SISTEMA DI AGGANCIO TRA DUE BASETTE

SERIE QT

Passo 2,54 mm

Modello	Lungh. mm.	Termi-nali	Codice GBC
QT-59S	165	118	SM/4150-00
QT-47S	135	94	SM/4170-00
QT-35S	104	70	SM/4190-00
QT-18S	61	36	SM/4210-00
QT-12S	46	24	SM/4230-00
QT-8S	36	16	SM/4250-00
QT-7S	36	14	SM/4270-00
QT-59B	165	20	SM/4290-00
QT-47B	135	16	SM/4310-00
QT-35B	104	12	SM/4330-00

SERIE PB

Basette sperimentali con base, supporto e alimentatore Proto Board

Questi strumenti sono dei sistemi compatti, solidi, facilmente trasportabili da un banco di prova all'altro.
Sono formati da un involucro metallico contenente gli alimentatori stabilizzati in grado di erogare tensioni standard per circuiti integrati.

Mod.	Punti di conn.	N° di IC inser. (14 pin)	Tensione e corrente	N° base	Tipo	Dimens. mm	Codice GBC
PB-203	2250	24	5V 1A	3 4	QT-59S QT-59B QT-47B	248x168x83	SM/4650-00
PB-203A	2250	24	+5±15V 0,5A	3 4	QT-59S QT-59B QT-47B	248x168x83	SM/4675-00

Basette sperimentali con base e supporto Proto Board

Queste utilissime basi sperimentali, consentono di collaudare qualunque circuito, di effettuare tutte le sostituzioni necessarie per i componenti, di tentar varianti e modifiche pur senza dover saldare nulla. Sono munite di terminali di alimentazione e del "piano di massa" metallico che al tempo stesso serve da supporto generale.
Sei sono i modelli disponibili di cui due in kit.

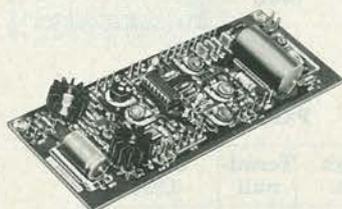
SERIE PB

Model.	Punti di connes.	N. di IC inseribili (14 pin)	N. base	Tipo	Dimen-sioni mm	Codice GBC
PB-6 in kit	630	6	2 1	QT-47B QT-47S	152x102x36	SM/4500-00
PB-100 in kit	760	10	2 1	QT-35S QT-35B	152x114x36	SM/4525-00
PB-101	940	10	2 4	QT-35S QT-35B	152x114x36	SM/4550-00
PB-102	1240	12	2 3 1	QT-47S QT-47B QT-35B	187-114x36	SM/4575-00
PB-103	2250	24	3 4 1	QT-59S QT-59B QT-47B	229x152x36	SM/4600-00
PB-104	3060	32	4 7	QT-59S QT-59B	249x203x36	SM/4625-00

elektor kit

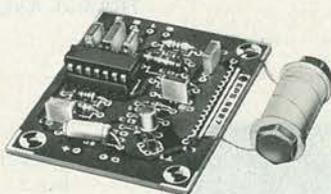
Un servizio Kurtuskit per gli appassionati di autocostruzione elettronica

Kurtuskit mette a disposizione alcuni kit basati sui montaggi pubblicati sulla rivista Elektor

GENERATORE DI FUNZIONI SEMPLICE KE 103

Il generatore di funzioni è un apparecchio universale ed utilissimo

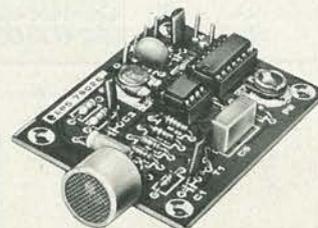
Alimentazione: 15 Vc.a.
Campo di frequenza (8 gamme): 10 Hz ÷200 KHz
Funzioni d'uscita: Sinusoidale-triangolare-quadra-impulsi
Tensione d'uscita: da 0 a 1 V
Impedenza d'uscita: circa 5 Ω
Distorsione onda sinusoidale: 0,5%

L. 61.000

ESPERIMENTI IN MEDICINA KE 101

Questo semplice apparecchietto produce un campo magnetico alternato, adatto all'impiego medico.

Alimentazione: 9 Vc.c.
Assorbimento: 10 mA
Frequenza di oscillazione: da 2,5 Hz a 14,2 Hz

L. 14.900

INTERRUTTORE A BATTIMANO KE 102

Il lettore s'immagini d'essere seduto nel suo salotto, confortato dalla compagnia di alcuni amici, allorchè nota che il tramonto inizia a ridurre la luce esterna. Al momento egli batte le mani, ed - oplà - si accendono le lampadine! Il lettore, ha risparmiato il fastidio di alzarsi dalla confortevole poltrona.

Alimentazione: 9 Vc.c.

L. 17.500

ogni kit comprende:
piastra a circuito stampato originale Elektor + componenti

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI

se..... sei un rivenditore di materiale elettronico

puoi..... distribuire i componenti dei montaggi di Elektor, i circuiti stampati (EPS) e le riviste

Per maggiori informazioni spedire questo tagliando a:

Elektor - Via dei Lavoratori 124 - 20092 Cinisello Balsamo - oppure telefonare ai numeri 6173441 - 6172671 - 6172641 chiedendo della signorina Marta Menegardo.

Ditta ______________________________

Via ______________ n° ______ Tel.: ______

Città ______________ C.A.P. ______

Siamo interessati a ricevere ulteriori informazioni sulla possibilità di diventare rivenditori di Elektor.

Piccoli Annunci

le inserzioni dovranno esserci inviate utilizzando l'apposito coupon riportato qui sotto.

Vendesi microelaboratore AMICO 2000 collaudato, funzionante con contenitore comprendente interfaccia cassette, tastiera video, interfaccia video, EPROM di gestione, scheda mini Basic, valore L. 1.250.000 prezzo richiesto L. 800.000 - telefonare ore ufficio *02/418641, Sig.ra Mimma. Pelon Dario - Via Zurigo, 3 - 20147 Milano.*

Trasmettitori lineari e altro materiale per radio e TV private **vendo. Costruisco** filtri passabasso e moduli RF per lineari. Tarature con HP 8558/B. Dispongo di ricambi. *Cau Adriano - Via IV Novembre, 11 - 07100 Sassari - Tel: 079/272028.*

Tecnico elettronico **cerca** ditta per lavoro domicilio montaggi circuiti stampati massima serietà. *Celsi Walter - V.le Fulvio Testi, 70 - 20126 Milano - Tel: 02/645552.*

Vendo Lightning arrestor (parafulmine per antenne verticali) LA-1 HY Gain L. 50.000; 12 AVQ HY Gain L. 35.000 (in buono stato); Mike turner + 2 da tavolo L. 45.000 (usato poco). *Malaspina Stefano - Via Medaglie d'Oro, 35 - 63023 Fermo.*

Dispongo di oltre 800 progetti, se vi serve uno schema sicuro io ce l'ho. Ogni progetto L. 2.500. Telefonare, non scrivere, dalle 21 alle 22 di tutti i giorni. **Vendo** riduttore di tensione per auto 0 - 10 V 2 A. *Gesuè Antonio - 80134 Napoli - Tel. 081/407513.*

Cerco urgentemente schema elettrico del flash Mecablitz 217L22 TS o altro flash. Computer e schemi elettrici + disegni C.S. scala 1:1 di Pico computer (CPU 6502, EF68000) almeno 64 K RAM, ROM + EPROM completo di tutte le interfacce richiedere ricompensa. *Perrotti Gennaro - Via A. Ghisleri - parco Minerva - 80144 Secondigliano (NA).*

Vendo trasmettitore ricevitore - gruppo canale Amtron da 4 canali già tarato e funzionante a L. 40.000 + tester. Chinaglia funzionante a L. 10.000 + 220 schemi elettrici di radio a valvole a L. 5.000, rispondo a tutti. *Nicola D'Aloia - Via dei Mille 11 - 15067 Novi Ligure*

Vendo circuito stampato dell'Elekterminal (terminale video comparso su Elektor n° 8 - Gennaio 1980) L. 9.000 telefonare ore pasti. *Michele Cavazza - Torino - Tel: 011/747075*

Rinnovo stazione **vendo** FT 277 + FRG7 + OSKER SWR200 + tuner 2 + 2 Reo, frequenzimetro 150 MHz + Linear TTY Video KFT con KT 100 + KT 101 + KT 103 + KT 104 + tester ICE 68 OR + commutatore antenna SR 3B + Mike PTT Yaesu YD846 con imballi originali. *Antonio Maraspin (I3-YPO) - Via G. Pallavicino 9/3 - 30175 Marghera - Tel: 041/922571*

Vendesi trasmettitore FM a PLL pot. 10/20 W a richiesta freq. 87,5-110 MHz ingresso mono/stereo dev. +/— 75 kHz alim. 12V o a richiesta 220 V in elegante contenitore L. 300.000. *Gabriele Marino - Via Regina Elena 125 - 98100 Messina - Tel: 090/45391*

Eseguo per seria ditta cablaggi elettrici ed elettronici. Massima serietà e competenza. Per contatti telefonici ore 14÷15 e 20÷21. *Burrini Alfiero - Via A. Casella 10 - 50047 Prato - Tel: 0574/461585.*

Vendo KIM1 - VAB2 - con tastiera completi di alimentazioni documentazioni più First Book KIM1 più contenitore Teko. Gradita trattativa personale. Telefonare ore ufficio. *Pietro Colliva - Via Navile 4 - 40131 Bologna - Tel: 051/372535*

Affarone, **vendo** ad amatori cuffia Sony DR S5 Nuovissima (2 mesi di vita) a L. 40.000 funzionante! **Vendo** inoltre amplificatore da 50V con alimentazione a L. 45.000. Scrivere subito. *Antonio Piron - Via Gioia 8 - 35100 Padova - Tel: 049/653062*

Importante **vendo** TX a VFO per FM 101 mW + antenna per FM a L. 60.000. **Vendo** inoltre orologi al quarzo 5 funzioni a L. 18.000 da uomo, L. 20.000 da donna, trapanino per forare i circuiti a L. 8.000. *Antonio Piron - Via Gioia 8 - 35100 Padova - Tel: 049/653062*

Realizzo circuiti stampati, master, disegni. *Armani Tiziano - Via Monte Sabotino 11 - 15033 Casale Monferrato - Tel: 0142/73556*

TECNICI ELETTRONICI **CERCASI** PER AFFIDARE LA RAPPRESENTANZA TECNICA. AI PRESCELTI DOPO ADEGUATO TIROCINIO SI AFFIDERA' ANCHE IL DEPOSITO. GLI INTERESSATI POSSONO SCRIVERE A:

D.D.F. - Elettronica Generale - Gruppo di Donato
Via Garessio N. 18 - 10126 TORINO
Tel. 679443/6963675

Inviare questo tagliando a: **J.C.E. Elektor - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI)**

PICCOLI ANNUNCI
(scrivere in stampatello)

Cognome ______ Nome ______

Via ______ n° ______ Tel. ______

Città ______ C.A.P. ______

Firma ______ Data ______

● OFFERTA NUMERI ARRETRATI ● OFFERTA NUME

n° 12/79-1/80 L. 2.500

Dicembre 79 - Gennaio 80
- Amplificatore per chitarra
- Come funzionano i trasformatori
- Divisore per frequenzimetro
- Amplificatori operazionali
- Televisore individuale via satellite
- Antifurto per moto

n° 2/80 L. 1.800

Febbraio 1980
- Frequenzimetro digitale
- Auto - Clock
- Trasmettitore d'allarme telefonico
- Amplificatori ibridi a larga banda
- Alta fedeltà nell'onda
- Luci sequenziali a 10 vie

n° 3/80 L. 1.800

Marzo 1980
- Sistema subwoofer
- Oscillatori sinusoidali
- Capacimetro digitale
- Metronomo
- Multi sirena

n° 4/80 L. 1.800

Aprile 1980
- V.C.O. con l'8038: Idee per un progetto
- TX - RX Telecomando a raggi infrarossi
- Sustain per chitarra
- Box di resistenze
- Interruttore microfonico

n° 5/80 L. 1.800

Maggio 1980
- Metro digitale
- Indicatore di livello
- Regolatore di toni stereo
- "Turbo": contagiri elettronico
- Calcolatori elettronici

n° 6/80 L. 1.800

Giugno 1980
- Pedale "Ring modulator"
- Telefono computerizzato
- Generatori di effetti sonori
- Tester per transistori UJT
- Il truccavoce

n° 7-8/80 L. 2.800

Luglio/Agosto 1980
- Contagiri da palestra
- Ricevitore CB professionale da 100 CH
- Carosello psichedelico
- Sintetizzatore programmabile PLL
- Misuratore LC
- Sirena elettronica per antifurto
- Antenna attiva per le OC

n° 9/80 L. 1.800

Settembre 1980
- Interruttori elettronici
- Generatore di segnali BF
- Flash fotografico attivato dai suoni
- Ricevitore CB professionale da 100 CH
- Amplificatore audio HI-FI da 30W

n° 10/80 L. 2.000

Ottobre 1980
- Accoppiatore a 50Ω per misure VHF
- Come funzionano i decodificatori stereo
- Generatore d'impulsi CMOS-TTL
- Sintonia elettronica FM a 16 canali
- Music box

n° 11/80 L. 2.000

Novembre 1980
- Generatore di ultrasuoni ecologico
- Radiocomando digitale proporzionale - I
- Preamplificatore microfonico con A.L.C.
- Probe logico CSC-LPK1
- Lampeggiatore sequenziale a 10 LED

n° 12/80 L. 2.000

Dicembre 1980
- Antifurto per auto ad integrati
- Metro digitale
- Luci psichedeliche a 3 Vie
- Mini sintetizzatore digitale
- Radiocomando digitale proporzionale - I

n° 12/79-1/80 L. 2.500

Dicembre 79 - Gennaio 80
- Corso di elettronica digitale e calcolatori
- Piastra di registrazione stereo
- La musica elettronica
- Ottimizziamo le prestazioni di un giradischi con la T.I. 58

● OFFERTA NUMERI ARRETRATI ● OFFERTA NUME

RI ARRETRATI ● OFFERTA NUMERI ARRETRATI ●

n° 2/80 L. 2.000

Febbraio 1980
- Progetto anti-Larsen
- Distorsore per chitarra
- Costruzione di un moderno terminale video interattivo
- Principio ed applicazioni dei tubi a raggi catodici con memoria

n° 3/80 L. 2.000

Marzo 1980
- Autoradio digitale AM/FM stereo
- Circuiti di accoppiamento tra stadi RF
- Introduzione all'elaborazione digitale dei segnali audio
- Dizionario dei terminali tecnici radio - TV

n° 4/80 L. 2.000

Aprile 1980
- Amplificatori di potenza da 1 a 100 W
- Sistema di sicurezza personale "VAREX"
- Il nastro magnetico
- Propagazione delle onde radio per frequenze con lunghezza d'onda metrica

n° 5/80 L. 2.000

Maggio 1980
- Tracciacurve per semiconduttori
- Oscilloscopio Nyce TS 5000-00
- Frequenzimetro digitale FC 841
- Sistemi di scambio per segnali B.F.

n° 6/80 L. 2.000

Giugno 1980
- Stabilizzatore c.a. professionale
- Digitale - Microcomputer
- Prescaler da 600 MHz
- "Supez - Guard" allarme antifurto

n° 7-8/80 L. 3.000

Luglio/Agosto 1980
- Multimetro numerico da 3 1/2 cifre
- Generatore di onde quadre da 0,1 Hz a 1 MHz
- Timer digitale per camera oscura
- Costruiamo un bug elettronico a CMOS

n° 9/80 L. 2.000

Settembre 1980
- Generatore sintetizzatore d'impulsi
- Computer digitale per ricevitori
- Gioco dell'artiglieria con la T.I. 58
- Costruiamo un bug elettronico a CMOS

n° 10/80 L. 2.500

Ottobre 1980
- Generatore digitale 10 Hz ÷ 1 MHz
- "V/MOS" commutatori analogici ad alta velocità
- Possibilità d'impiego del μP 2650 Philips/Signetics

n° 11/80 L. 2.500

Novembre 1980
- Frequenzimetro digitale a 8 cifre
- Trasmettitore FM a PLL
- Amplificatori RF di potenza: idee di progettazione e realizzazione
- "Goldatex" il telefono senza fili

n° 12/80 L. 2.500

Dicembre 1980
- Quark 5001: sintomemory FM a 16 canali
- Crossover attivo a tre vie
- Preamplificatore stereo
- Principali applicazioni degli amplificatori operazionali

n° 1/80 L. 2.000

Gennaio 1980
- Corso di Basic - IV
- Tastiera ASCII
- Elekterminal
- I comandi joy-stick

n° 2/80 L. 2.000

Febbraio 1980
- Elekdoorbell
- Semplici effetti sonori
- Lettere maiuscole da una tastiera ASCII
- L'estensione delle pagine nell'elekterminal

RI ARRETRATI ● OFFERTA NUMERI ARRETRATI ●

● OFFERTA NUMERI ARRETRATI ● OFFERTA NUME

n° 3/80 L. 2.000

Marzo 1980
- Giocando con il TV Games - I
- Unità di riverbero digitale
- Ponte d'impedenza
- Sintonia digitale

n° 4/80 L. 2.000

Aprile 1980
- Giocando con il TV Games - II
- Topamp
- Flash sequenziale
- Economizzatore

n° 5/80 L. 2.000

Maggio 1980
- Toppreamp
- Accumulatori al NiCad
- Timer/controller programmabile
- Termostato per acquario

n° 6/80 L. 2.000

Giugno 1980
- Speciale: Elettronica in auto
- Economizzatore di carburante
- Contagiri digitale
- Indicatore della tensione della batteria

n° 7-8/80 L. 4.000

Luglio/Agosto 1980
- Selezione di circuiti 80: con oltre 100 circuiti! auto, generatori, microprocessori, idee per la casa ecc..

n° 9/80 L. 2.000

Settembre 1980
- I vocoders oggi
- Consonant
- Sistema d'allarme centralizzato
- Ricarica rapida degli accumulatori al NiCad

n° 10/80 L. 2.000

Ottobre 1980
- Preconsonant
- Il vocoder di Elektor
- Contatore da 1/4 di GHz
- Digisplay

n° 11/80 L. 2.000

Novembre 1980
- Chorosynt
- Gli amplificatori d'antenna
- Il telecomando
- Doppio regolatore di dissolvenza per proiettori

n° 12/80 L. 2.000

Dicembre 1980
- Chitarra a tasti
- Estensione del contatore da 1/4 di GHz
- Antenna FM integrata per interni
- Distributore di mangime per pesci

IMPORTANTE

- Questa offerta è valida per acquisti di almeno 3 riviste.
- Per acquisti superiori alle 10 riviste applicare lo sconto 30% sui prezzi indicati.
- Non si effettuano spedizioni in contrassegno.

Tagliando d'ordine numeri arretrati. Da inviare a: J.C.E. - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI)

Nome ____________ Cognome ____________

Via ____________ n° ____

Città ____________ C.A.P. ____

Data ____________ Firma ____________

Inviatemi i seguenti numeri arretrati:

□ Sperimentare n° ____________

□ Selezione RTV n° ____________

□ Elektor n° ____________

□ Allego assegno n° ________ di L. ________

□ Allego ricevuta del versamento sul c/c n° 315275 di L. ________

● OFFERTA NUMERI ARRETRATI ● OFFERTA NUME

Un "best-seller" di Elektor

digit 1

Il libro costituisce un'introduzione passo-passo alla teoria di base e alle applicazioni dell'elettronica digitale.
Scritto in una forma comprensibile a tutti, questo testo non prevede l'apprendimento di formule noiose e astratte ma, in loro luogo, fornisce spiegazioni chiare e semplici dei fondamenti dell'elettronica digitale basate su esperimenti pratici che hanno il preciso scopo di rafforzare i concetti di volta in volta acquisiti.
Per queste ragioni, il libro Digit 1 viene fornito anche completo di una bellissima e originale piastra sperimentale a circuito stampato, che consente un facile montaggio dei circuiti proposti nel testo. Si tratta, in sostanza, di un libro di eccezionale valore didattico, unico nel suo genere e destinato a riscuotere ampio successo anche in Italia. Le vendite in Europa di questo testo hanno superato le 100.000 unità.

Sconto 30% agli abbonati ad almeno due riviste JCE
Offerta valida fino al 31/1/81

Tagliando d'ordine per il digit 1. **Da inviare a: JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI)**

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Citta**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Inviatemi:

☐ **digit 1** L. 7.000 (Abb. L. 6.300) **Cod. 2000**
☐ **digit 1** completo di piastra sperimentale EPS 9430 L. 14.000 (Abb. L. 12.600) **Cod. 2001**

☐ Pagherò al postino L............... + L. 1.000 per contributo fisso spese di spedizione
☐ Allego assegno n°..........di L...........(in questo caso la spedizione è gratuita)

☐ Non abbonato ☐ Abbonato a: ☐ Selezione RTV ☐ Millecanali ☐ Sperimentare ☐ Elektor ☐ Il Cinescopio

Sconto 10% agli abbonati ad almeno 1 rivista JCE.

BOX DI CONDENSATORI

UK424W

Questo sistema commutabile di condensatori, fa coppia perfetta, con il già noto box di resistenze Amtron UK414W comprende elementi - tutti non polarizzati - ed alta stabilità, che, dal valore minimo di 100 pF, raggiungono quello, già notevole, di 4,7 µF.
Il box è un ausilio molto interessante per i riparatori e altrettanto valido per i progettisti.

L. 33.000 ivato

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC

Valigette per assistenza tecnica Radio TV e ogni altra esigenza

custodie per strumenti di misura

Fabbrica specializzata in:

- **Borse per installatori, manutentori di impianti elettrici, idraulici, impiantisti ed ogni forma di assistenza tecnica**

a richiesta si spedisce il catalogo generale

art. 526/abs/TVR

VALIGETTA MODELLO "007
PER ASSISTENZA
TECNICA RADIO TV
Guscio interamente in materiale plastico indeformabile antiurto ad alta resistenza con telaio in duralluminio.

Tasca porta schemi e documenti, corredata di n. 29 posti valvole, di pannello con passanti elastici per alloggiamento utensili, scomparti porta tester ecc. e di due astucci di plastica con divisori per resistenze e piccoli pezzi di ricambio.

via castel morrone 19
telefono 27.93.06
20129 milano - italy

Spedire il tagliando a: **ditta Ferri - via Castel Morrone, 19 20129 Milano**

Vogliate inviarmi il Vs/ Catalogo generale.

Sig. ....

Via .... n°..........

Città.. CAP..........

EK 1/81

selektor

I pericoli dei fulmini ad alta quota

Gli aereoplani in servizio di linea sono colpiti dal fulmine in media una volta all'anno. Nonostante questo i danni sono di solito trascurabili e gli aereoplani conservano una grande sicurezza di esercizio in confronto ad altre forme di trasporto. Però il problema della protezione contro i fulmini è diventato più difficile per l'aumentato uso di materiali compositi al posto delle strutture in lega di alluminio e per l'incremento della dipendenza da sistemi elettronici complessi, che sono particolarmente soggetti a disturbi o danneggiamenti dovuti a transitori indotti di tensione e di corrente. Sono state sviluppate presso il laboratorio Culham (Inghilterra) delle tecniche di simulazione per verificare gli effetti del fulmine sugli aerei e per stabilire dei controlli di sicurezza.

I rischi

Dal punto di vista statistico l'aereoplano è un mezzo di trasporto molto sicuro. Di solito, se un fulmine ne colpisce uno, il danno è trascurabile. In media gli aerei in servizio di linea sono colpiti una volta all'anno; di norma l'unico segno che ne rimane sono alcune piccole bruciature ed una leggera puntinatura del rivestimento metallico per quanto il colpo possa essere stato terribile. Talvolta ci sono danni strutturali più gravi e tra questi sono particolarmente pericolosi quelli ai tubi ed ai passaggi del carburante. Sono inoltre particolarmente suscettibili al danneggiamento i sistemi elettrici ed elettronici.
Gli aerei più moderni si affidano a sistemi elettronici complessi che comprendono calcolatori, sistemi di comunicazione, navigazione ed altre funzioni essenziali. Il volo degli aerei del futuro potrà essere controllato da sistemi elettronici diretti da un calcolatore di bordo. È ovvio che si deve prevenire qualsiasi interferenza in un tale sistema. Il problema della protezione degli aereomobili si è complicato in questi ultimi tempi a causa dell'introduzione di nuovi materiali leggeri che tendono a sostituire le leghe di alluminio usate sinora. Un rivestimento metallico garantisce una protezione maggiore di quanto possano fare dei materiali compositi a base di resine e fibre di vetro o di carbonio. Per poter comprendere i rischi, dobbiamo vedere cosa succede quando un fulmine colpisce un aereo.
Il primo schizzo mostra la base di una nube temporalesca, che è una zona ad alto potenziale dove ci sono forti campi elettrici dovuti alla carica elettrica, normalmente negativa, che si forma alla base della nube. Se il campo è forte a sufficienza, si ha una scarica elettrica, e dalla nuvola parte un canale luminoso che avanza passo passo verso il suolo secondo un percorso tortuoso con frequenti diramazioni. Questa si chiama scarica iniziale. Ogni aereo che si trovi in prossimità della nube può entrare a far parte del canale, nel qual caso deve condurre gli impulsi di corrente che passano mentre avanza il fronte d'innesco. Quando il fronte raggiunge il suolo si forma un ponte ionizzato tra la nuvola ed il terreno ed un forte impulso di corrente percorre all'inverso il canale e riattraversa l'aereomobile. Si tratta del primo colpo di ritorno, che porta di norma 30 kA (kiloampere). Di conseguenza si ha un rapido ed intenso riscaldamento nel canale, che diventa molto luminoso al passaggio dell'impulso e si espande rapidamente. Questa espansione provoca il tuono. Spesso, dopo una pausa di alcuni centesimi di secondo, appare un nuovo fronte più veloce ed una scarica secondaria di ritorno, che può ripetersi molte volte. In tempeste molto forti si sono registrate fino a trenta di queste scariche, mentre la media mondiale è di circa tre. La corrente di picco in queste scariche secondarie è normalmente di 10 kA. Dopo l'ultima scarica di ritorno continua a passare una corrente di varie centinaia di ampere per una durata di qualche decimo di secondo. Questo fenomeno si verifica talvolta anche tra le prime scariche secondarie. Il fenomeno completo si chiama lampo.

Il movimento relativo

Mentre dura il fulmine l'aereo si muove apprezzabilmente rispetto al canale ionizzato. I punti di attacco dell'arco non possono muoversi se il canale è esattamente assiale, come mostrato nella parte (a) dello

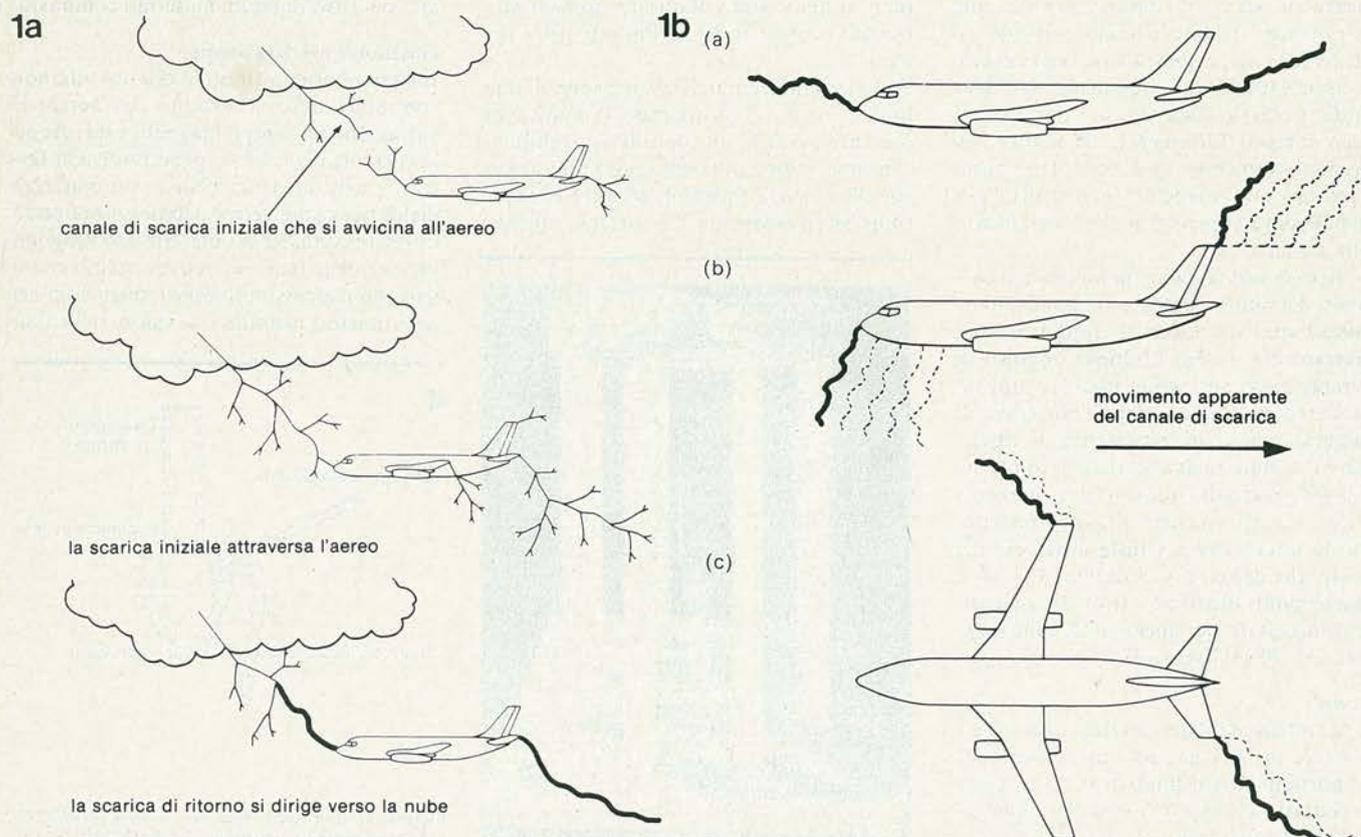



Figura 1a. Come l'aereo diviene parte del canale di scarica del fulmine.

Figura 1b. Moto relativo del canale di scarica rispetto all'aereo. (a) Il colpo di fulmine nella direzione di volo non tende a spostarsi ma tende a mantenere il punto di attacco originale; (b) il fulmine che colpisce secondo una direzione perpendicolare alla rotta, tende a spostarsi verso poppa; (c) anche il fulmine con andamento orizzontale tende a spostarsi all'indietro.

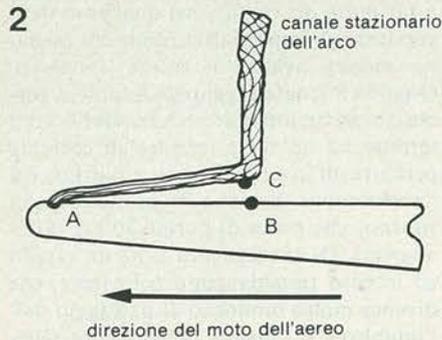



Figura 2. Dopo l'impatto originario in A, il canale di scarica si trasferisce in B quando il potenziale elettrico su C-B è grande a sufficienza da scaricarsi attraverso questa distanza.

schizzo 1b, ma i canali che pervengono angolati alla prua ed all'estremità delle ali, come in (b) ed in (c) si muoveranno all'indietro rispetto all'aereo, cosicchè le successive posizioni del punto di attacco appariranno come mostrato dalle linee tratteggiate. Il punto di attacco posteriore non può muoversi all'indietro, ma si avrà un certo allargamento del canale.
Il punto di attacco dell'arco non scivola all'indietro in modo continuo. Mentre l'aereo si muove in avanti, il canale dell'arco assume la forma mostrata in modo molto semplificato in figura 2. La sezione A-C si allunga sintanto che il potenziale, o la caduta di tensione lungo l'arco, sia sufficientemente alto da perforare il tratto B-C, dopodichè il punto di attacco si trasferisce da A a B. La distanza AB si chiama lunghezza di passo. Il fulmine produce una serie di punti di attacco lungo la fusoliera o attraverso l'ala, e questa serie segue in modo approssimativo l'andamento dei filetti fluidi,mentre le distanze tra i punti di attacco variano fortemente. Se si tratta di superfici verniciate, le distanze tra i punti di attacco sono maggiori, in quanto il potenziale deve superare anche l'isolamento della vernice.
Ai bordi di uscita, dove un'ulteriore movimento del punto di attacco diviene impossibile, l'arco si attacca al conduttore più arretrato che trova. L'ultimo impulso di corrente passa per questo punto, e proprio qui l'arco produrrà i danni più gravi. Il massimo tempo di persistenza si ritiene essere il tempo tra due scariche secondarie, in quanto il rapido aumento della corrente in una di tali scariche provoca tensioni indotte molto alte tra tutte le sezioni del canale, che danno invariabilmente origine a nuovi punti di attacco. Il valore generalmente accettato per questo intervallo massimo è di 50 millisecondi.

Le zone

La superficie dell'aereomobile può essere suddivisa in tre zone, se si tiene conto del comportamento dei punti di attacco. Il primo contatto avviene in quella che chiamiamo zona 1 (vedi figura 3), che comprende tutte le estremità appuntite od affilate dell'aereo. Le superfici entro le quali possono muoversi i punti di attacco sono comprese nella cosiddetta zona 2. Si tratta delle zone di scorrimento dei filetti fluidi subito dopo le zone 1. Le restanti superfici formano la zona 3, e difficilmente attirano scariche dirette, ma possono essere sede di correnti di scarica tra i punti di attacco, tanto che anche in queste zone si possono riscontrare talvolta i segni del fulmine. Lo schizzo mostra un esempio di suddivisione in zone di un tipico aereomobile.
Ciascun fulmine differisce da tutti gli altri. Minuziose ricerche statistiche sono state condotte in molti paesi; queste ricerche riguardavano la corrente di picco, il tempo di risalita dell'impulso di corrente, la carica trasferita ed altri dati. Talvolta sono cariche positive che si trasferiscono a terra, e molto spesso avvengono scariche tra una nube e l'altra, quindi senza trasferimento di cariche verso il suolo. Sulla base delle caratteristiche delle scariche verso terra, considerate le più pericolose, sono state sviluppate delle forme d'onda in corrente riconosciute in sede internazionale, che servono a provare gli aerei ed i loro componenti.

Tipi di danneggiamento

I danni direttamente causati dal passaggio della corrente del fulmine includono la fusione la vaporizzazione e l'erosione del metallo. Si hanno anche deformazioni strutturali dovute alle forze magnetiche ed alle onde d'urto e formazione di scintille. Per accendere una miscela infiammabile o del vapore di carburante nei condotti occorre una minima energia. Per fortuna le occasioni nelle quali è presente una miscela appropriata di aria e vapore sono piuttosto rare, comunque nei moderni aereoplani si tiene conto di questo rischio sistemando i condotti del carburante nella zona 3.
Gli effetti indiretti del fulmine sono di due tipi. Il primo si ha quando l'impulso di corrente passa in un conduttore metallico continuo, come potrebbe essere un aereo metallico senza finestrini od altre interruzioni nel rivestimento. Le correnti a fronte ripido passano dapprima solo sulla superficie esterna. La corrente si diffonde con relativa lentezza nella massa del rivestimento, ed infine appare sulla superficie interna un impulso di tensione. La sua ampiezza è determinata dallo spessore e dalla conduttività del rivestimento, dalla forma dell'aereo e dalla forma dell'impulso di corrente. Questo impulso di tensione viene indotto nei circuiti elettrici che passano all'interno della carlinga. La tensione è bassa in caso di rivestimenti metallici, ma alta nel caso di taluni materiali compositi.

Foto 1. Equipaggiamento di prova ad arco con alimentazione simmetrica della corrente.

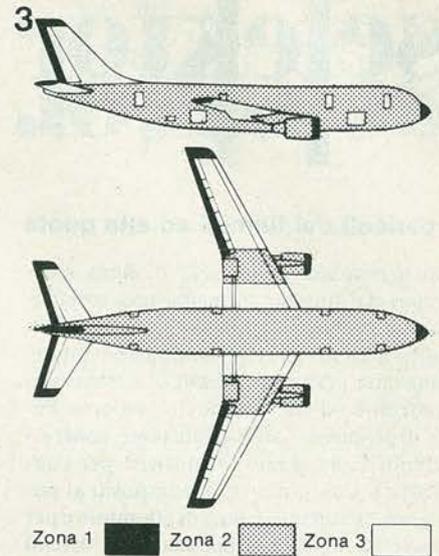



Figura 3. Tipica suddivisione in zone dei punti di attacco del fulmine.

Interruzioni nel rivestimento

L'altro effetto indiretto è dovuto alla non continuità del rivestimento dell'aereo: le variazioni del campo magnetico dovute alla corrente del fulmine penetrano nelle fessure e nelle aperture chiuse con materiali dielettrici come vetro, perspex o materiali in vetroresina, ed in questo modo vengono indotte delle tensioni in quei circuiti che si trovano in prossimità delle interruzioni del rivestimento metallico. Il valore delle ten-

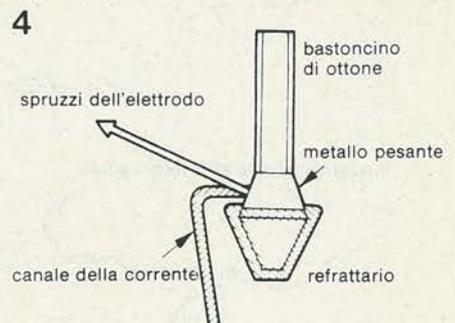



Figura 4. Elettrodo speciale atto a prevenire spruzzi di metallo fuso verso la superficie in prova. Il cratere dell'arco sull'elettrodo è confinato entro una superficie conica esterna al campione, in modo che gli spruzzi possano cadere fuori da questo senza disturbare la radice dell'arco.

sioni dipende dal tasso di aumento della corrente del fulmine e dalla posizione dei circuiti. Con un accurato progetto ed una buona schermatura, le tensioni indotte possono essere minimizzate al punto da risultare inoffensive, mentre nei sistemi elettrici mal disposti si possono sviluppare delle tensioni pericolose.
In certi aerei di recente progetto i rivestimenti metallici sono stati sostituiti in parte con sostanze plastiche rinforzate da fibre di carbonio. Questi materiali presentano dei vantaggi dove siano richieste leggerezza e strutture rigide, ma la loro resistenza elettrica è all'incirca mille volte maggiore di quella dei metalli. Il danneggiamento diretto prodotto nei materiali compositi a fibre di carbonio per il passaggio dell'impulso di corrente di un fulmine risulterà quindi con tutta probabilità maggiore di quanto avviene sui metalli. È anche grave il danno prodotto al punto di attacco dell'arco. Invece nel caso di plastiche rinforzate con fibre di vetro non appaiono danneggiamenti di nessuna specie, a meno chè lo strato non venga perforato dal fulmine, in quanto si tratta di veri dielettrici.
Gli effetti indiretti nei circuiti sottostanti ai pannelli in fibra di carbonio sono analoghi a quelli che si avrebbero se il pannello non ci fosse, oppure se fosse fatto di materiali rinforzati in fibra di vetro. La penetrazione del campo magnetico è quasi altrettanto veloce di quanto avviene attraverso un'apertura libera. Sui pannelli a fibra di carbonio appaiono per brevi istanti delle tensioni molto alte, ma queste migrano subito verso le strutture metalliche adiacenti, quando possono trovare un passaggio parallelo. Le tensioni elettriche all'interno di un aereo interamente costruito in plastica rinforzata con fibre di carbonio possono essere molto maggiori di quelle che si avrebbero in un apparecchio intera-

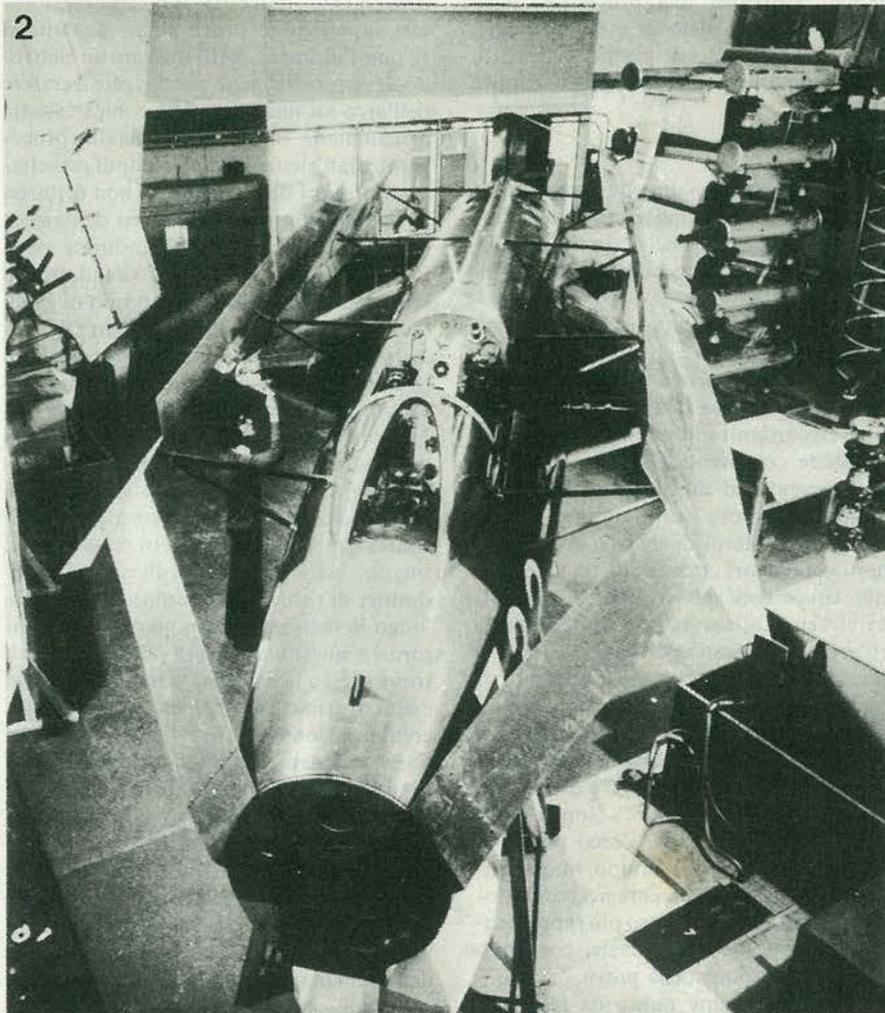



Foto 2. Fusoliera d'aereo montata in un sistema di conduttori quasi coassiale per la prova degli effetti indiretti. Si possono inserire pannelli di materiali diversi e di diverse dimensioni.

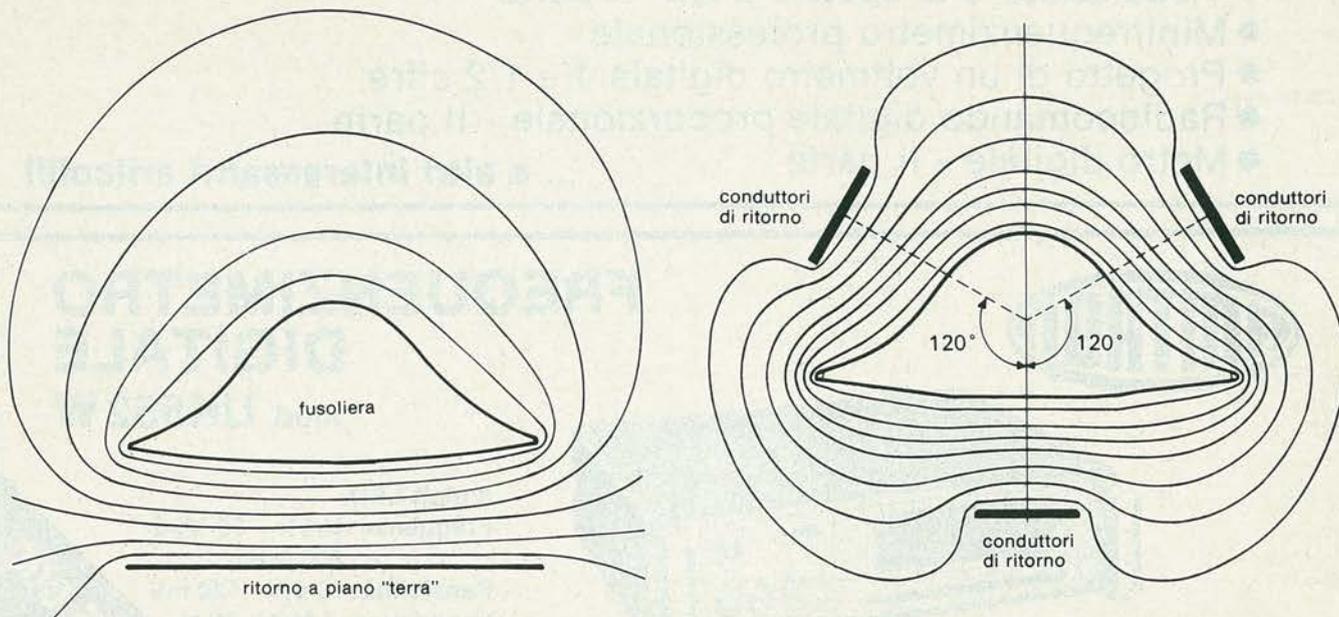



Figura 5. Distorsione del campo magnetico dovuta all'uso di un singolo conduttore di ritorno molto ravvicinato. A destra: sistema quasi coassiale a tre conduttori di ritorno della corrente, che fornisce una distribuzione calcolata del campo che si avvicina molto alla realtà.

mente metallico. Si deve prestare una grande attenzione alla protezione degli equipaggiamenti elettrici e dei cablaggi, nel caso di impiego di plastici rinforzati, specie quando si tratta di apparecchiature digitali.

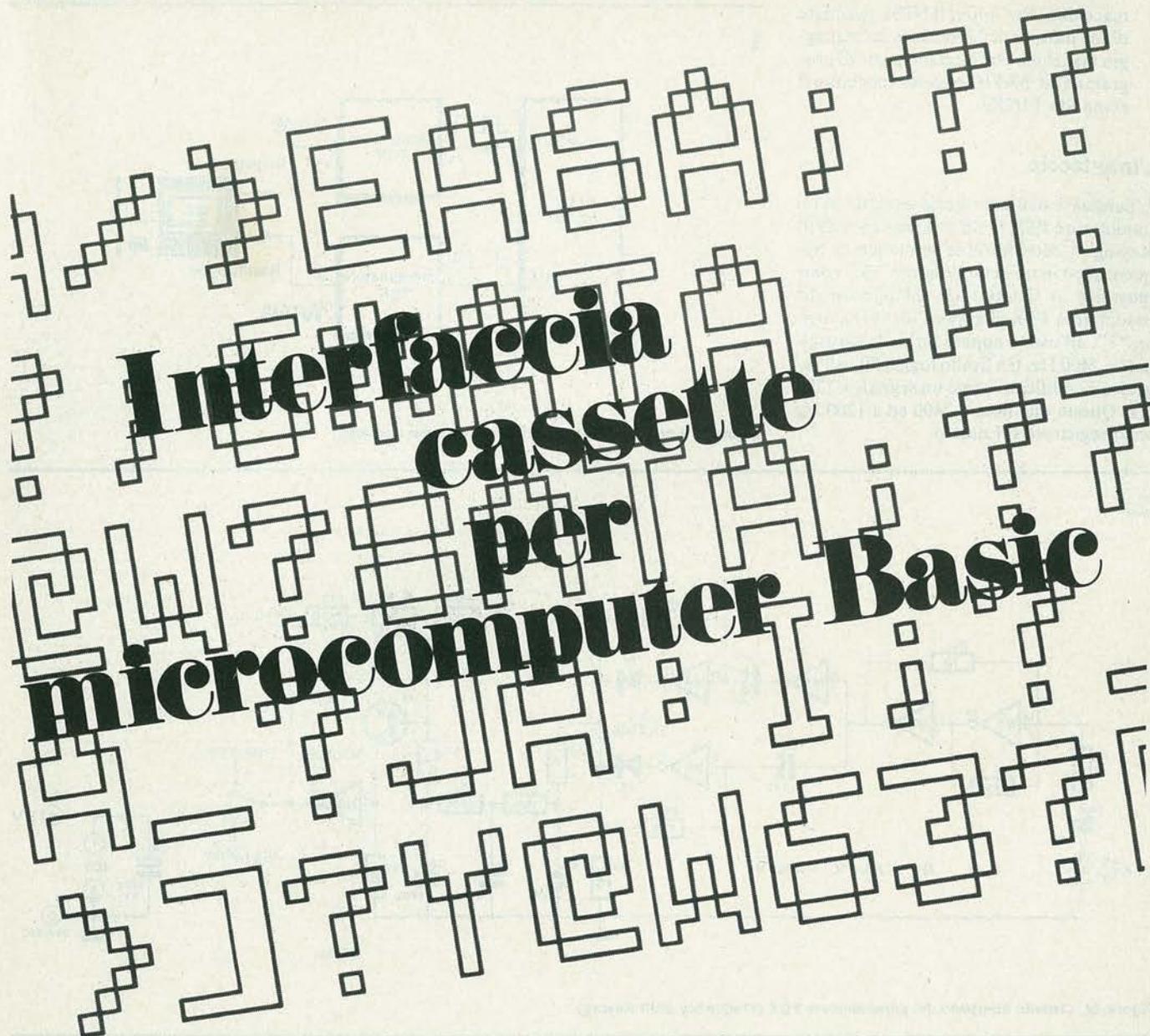
Simulazione

Con generatori specialmente progettati, si possono produrre in laboratorio delle forme d'onda standard delle correnti di prova. Batterie di condensatori ad alta tensione caricate a 20 oppure a 100 kV forniscono energia ad un sistema di accumulazione induttivo per studiare gli effetti diretti delle scariche; è la prima volta che si usa energia accumulata in un induttore nelle prove riguardanti i fulmini. Altre tecniche sviluppate comprendono l'alimentazione della corrente ad un arco tramite canali multipli. Nella foto 1 sono stati fatti uscire i conduttori interni di sei cavi coassiali, e questi conduttori circondano un arco centrale: la corrente sale attraverso i conduttori e scende attraverso il canale centrale dell'arco. La piastra di base sostiene il campione ed il ritorno della corrente al generatore avviene tramite gli schermi esterni dei cavi coassiali. L'intero sistema è bilanciato, cosicchè le correnti sono uguali per ciascun cavo e l'arco non è sottoposto a campi magnetici. Qualora non si prendessero tali precauzioni, l'arco potrebbe muoversi a causa del campo magnetico residuo dovuto alla corrente nei conduttori, ed i danni non sarebbero più rappresentativi di una situazione reale, con conseguente invalidazione della prova.
Un altro importante punto da tenere in considerazione effettuando le prove di danneggiamento alla radice dell'arco è quello di impedire che il vapore metallico proveniente dall'elettrodo contrapposto alla superficie in prova possa depositarsi su quest'ultima. È stato studiato un elettrodo deviatore del getto per dirigere il cratere dell'arco su una superficie conica esterna al campione in prova. Il metallo proveniente dall'elettrodo viene quindi proiettato al di fuori del campione e non disturba lo studio della zona di attacco dell'arco.
Per lo studio degli effetti indiretti viene usato un condensatore a bassa induttanza con rigidità di 1 MV. Questo tipo di generatore è indispensabile per produrre il fronte ripido di corrente necessario; anche il circuito di carico deve avere una bassa induttanza. Inoltre, se si vuole ottenere una buona simulazione del colpo di fulmine, la distribuzione delle correnti intorno all'aereo in prova deve essere la stessa che si avrebbe se questo aereo fosse a grande distanza da tutti gli altri oggetti. Se si usa una singola, larga striscia metallica, come conduttore di ritorno dell'impulso di corrente lungo la fusoliera, il campo magnetico intorno a quest'ultima sarà più forte che altrove presso la suddetta striscia. Il calcolo della distribuzione del campo in questa configurazione fornisce un contorno del flusso magnetico analogo a quello mostrato in figura 5. Tre conduttori disposti simmetricamente danno origine ad una distribuzione calcolata del campo che appare più realistica, e questo ha anche avuto una conferma sperimentale. Un calcolo del campo magnetico per un oggetto isolato ha dato risultati molto prossimi a quelli dello schema di figura 5. Dei particolari di aereo sono stati disposti in questo sistema quasi coassiale. Le prove condotte sui conduttori elettrici all'interno dell'aereo forniscono eccellenti simulazioni degli effetti del colpo di fulmine, e si possono montare sull'aereo, a scopi di prova, pannelli di materiali diversi con dimensioni realistiche.

Misure precauzionali

Nell'eseguire le misure bisogna prendere adeguate precauzioni contro le interferenze di scintillazioni, archi aperti e così via. I circuiti diagnostici devono essere posizionati con cura per eliminare il rischio di scariche elettriche nei sensibili strumenti di misura. I segnali di uscita sono visualizzati su oscilloscopi e fotografati, oppure inviati ad un codificatore digitale dei fenomeni transitori per un successivo studio. I sistemi di analisi dei dati diverranno sempre più importanti in futuro, quando diverrà più importante il comportamento in alta frequenza degli equipaggiamenti elettronici montati su di un aereo colpito dal fulmine.
Dall'esperienza accumulata negli ultimi otto anni si sono potute ricavare informazioni sui diversi aspetti della protezione degli aerei dagli effetti del fulmine, e quindi non ci sono pericoli a questo riguardo sia sui veivoli che nelle installazioni a terra.
I progressi in questo campo sono largamente dovuti all'ottima collaborazione internazionale tra i centri di ricerca sui fulmini ed i laboratori di prova delle varie nazioni.

Fonte: Dr. P.F.Little, Culham Laboratory, Oxfordshire, dalla rivista Spectrum N° 167/1980.

Interfaccia cassette per microcomputer Basic

Interfaccia e software su Eurocard

Nel microcomputer BASIC descritto in Elektor del novembre 1979 non è compresa l'interfaccia per musicassette. Inoltre il NIBL non comprende adatti programmi allo scopo. La soluzione ovvia è di combinare questi due elementi mancanti su di un'unico circuito stampato. Una manciata di integrati per il hardware d'interfaccia e 1/2 K di software in una EPROM.
Con queste aggiunte possono essere memorizzati i programmi per il microcomputer BASIC, i quali possono anche essere ricavati da un nastro.

L'unione dell'interfaccia per cassette e del software occorrente su un unico circuito stampato offre parecchie interessanti possibilità:

- Gli utilizzatori di un normale sistema SC/MP possono far uso di questo circuito stampato per avere a portata di mano alcuni programmi speciali.
- Gli utenti del microcomputer BASIC possono adoperare questa basetta (con l'esclusione dei componenti dell'interfaccia) per la memorizzazione permanente di alcuni programmi BASIC, come per esempio procedure di controllo.
- Anche senza la ROM NIBL il circuito stampato del calcolatore BASIC costituisce una buona sezione CPU, con stadi tampone in entrata ed in uscita al completo. La sezione EPROM può essere quindi usata per memorizzare una procedura esecutiva (monitor routine) di 2 Kbyte sulla quale appunto stiamo lavorando. Questa routine è disposta in pagina 0. Il circuito stampato BASIC dispone già di un'interfaccia TTY, cosicchè si può usare una telescrivente od un videomonitor (per esempio l'Elekterminal) per sviluppare dei programmi in linguaggio macchina.
- Aggiungendo questo modulo al sistema SC/MP già esistente, diventa relativamente facile usare altri moduli CPU al posto del circuito suddetto. In questo modo si può adattare il sistema a qualsiasi altro microprocessore, per esempio allo Z-80.
- Lo scopo principale di questo nuovo circuito stampato è stato di aggiungere al microcomputer BASIC un'interfaccia per cassette. C'è però ancora spazio per un programma monitor esadecimale. Questo significa che si possono sviluppare sullo stesso calcolatore programmi sia in BASIC che in linguaggio

macchina. Per finire, il NIBL permette di far passare delle routines in linguaggio macchina che facciano parte di programmi in BASIC (questo mediante il comando LINK).

L'interfaccia

L'hardware dell'interfaccia consiste in un modulatore FSK (FSK = Frequency Shift Keying = Modulazione numerica di frequenza) ed in un demodulatore FSK come mostrato in figura 1. Se all'ingresso del modulatore FSK si applica un livello logico "1", all'uscita appare un'onda sinusoidale a 2400 Hz. Un livello logico "0" all'ingresso è codificato come un segnale a 1200 Hz. Queste due note a 2400 ed a 1200 Hz sono registrate sul nastro.

1

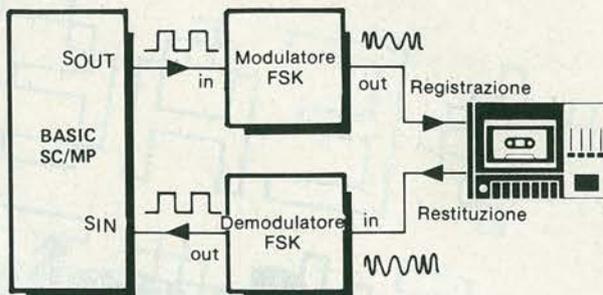



Figura 1. Il principio di base dell'interfaccia per cassette.

2a

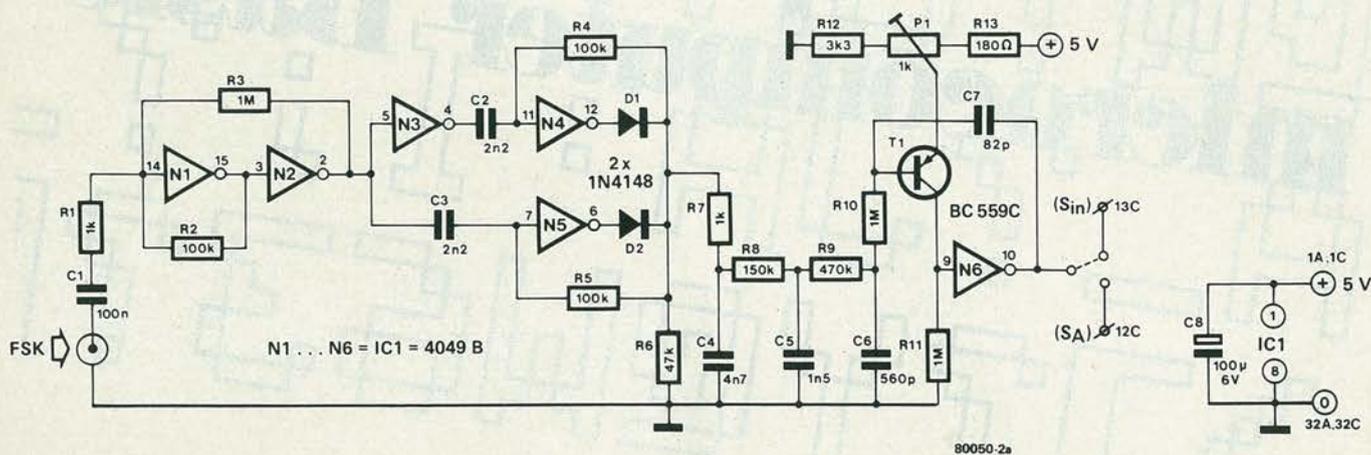



Figura 2a. Circuito completo del demodulatore FSK (Frequency Shift Keying)

2b

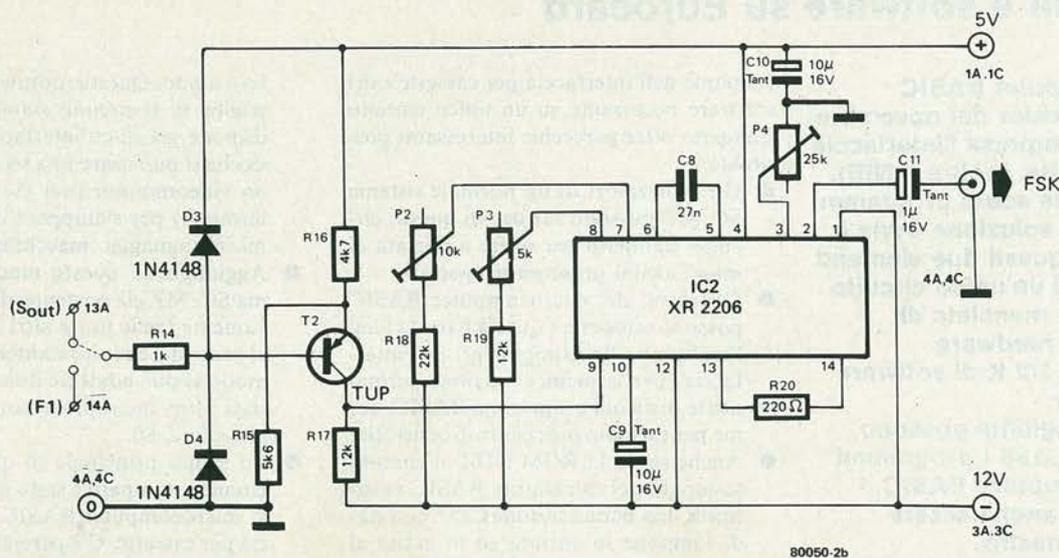



Figura 2b. Il modulatore FSK

Tabella 1.

```
>  LIST
 10 PR"WHAT IS THE FIRST ADDRESS";
 20 INPUT A: REM INPUT:
 30 PR"WHAT IS THE LAST ADDRESS";
 40 INPUT B: REM INPUT:
 50 DO
 60 PR A,"=";
 70 INPUT C: REM INPUT: = XX
 80 @A=C
 90 A=A+1
100 UNTIL A=B+1
110 PR"LAST ADDRESS REACHED"
>
```

Tabella 1. Il programma BASIC che può essere usato per caricare i programmi in linguaggio macchina mediante TTY o VDU (per esempio l'Elekterminal).

```
4 MHz - SC/MP
1200 Hz : AA=BA, BB=B7
2400 Hz : AA=52, BB=4F
2 MHz - SC/MP
1200 Hz : AA=52, BB=4F
2400 Hz : AA=1E  BB=1B

  $  0
0C00  C401 LDI 01
0C02  07  CAS
0C03  08  NOP
0C04  C4AA LDI AA
0C06  8F00 DLY 00
0C08  C400 LDI 00
0C0A  07  CAS
0C0B  C4BB LDI BB
0C0D  8F00 DLY 00
0C0F  90EF JMP $  0
```

Tabella 2. Questo programma può essere usato per tarare il modulatore.

```
4 MHz - SC/MP

  $  0
0C00  C402 LDI 02
0C02  C833 ST 33 =0C36
  $  1
0C04  C401 LDI 01
0C06  07  CAS
0C07  08  NOP
0C08  C4BA LDI BA
0C0A  8F00 DLY 00
0C0C  C400 LDI 00
0C0E  07  CAS
0C0F  C49E LDI 9E
0C11  8F00 DLY 00
0C13  B822 DLD 22 =0C36
0C15  9804 JZ $  2
0C17  F000 ADD 00 =0C18
0C19  90E9 JMP $  1
  $  2
0C1B  C404 LDI 04
0C1D  C819 ST 19 =0C37
  $  3
0C1F  C401 LDI 01
0C21  07  CAS
0C22  08  NOP
0C23  C452 LDI 52
0C25  8F00 DLY 00
0C27  C400 LDI 00
0C29  07  CAS
0C2A  C436 LDI 36
0C2C  8F00 DLY 00
0C2E  B808 DLD 08 =0C37
0C30  98CE JZ $  0
0C32  F000 ADD 00 =0C33
0C34  90E9 JMP $  3
0C36  55  BYTE
0C37  55  BYTE

2 MHz - SC/MP
0C01=04
```

Tabella 3. Un programma che si è dimostrato adatto per tarare il demodulatore.

Quando il nastro viene riprodotto il demodulatore deve naturalmente riconvertire i segnali a 2400 ed a 1200 Hz in una sequenza di livelli logici "1" e "0". Questo segnale digitale viene immesso nell'ingresso seriale (S_{in}) del microcomputer BASIC mentre il software provvede alla conversione dal modo seriale al modo parallelo e memorizza i dati nelle giuste locazioni di memoria.

Modulatore FSK

Il modulatore FSK è praticamente formato da un'unico integrato: un generatore di funzioni XR 2206 (vedi figura 2b). Occorrono due tensioni di alimentazione (+5 V e —12 V), ambedue già disponibili sull'alimentatore preesistente. Poichè il segnale di ingresso ha i livelli logici TTL il transistor T2 funziona da convertitore di livello. Il livello di uscita è regolato da P4, in modo da corrispondere alla sensibilità di ingresso del registratore usato. P2 e P3 regolano le due frequenze di uscita (rispettivamente 1200 Hz e 2400 Hz). Il modo più facile per eseguire la regolazione è di usare un frequenzimetro, tuttavia è possibile usare lo stesso computer come strumento di calibrazione, come viene descritto nel successivo paragrafo.

Taratura del modulatore

Dal momento che tutte le temporizzazioni del sistema SC/MP sono derivate da un oscillatore a cristallo, si possono ottenere delle frequenze di riferimento estremamente precise usando dei programmi piuttosto semplici. La tabella 1 mostra un programma in BASIC il quale può essere usato per caricare il programma di Tabella 2 mediante una TTY oppure VDU. Questo secondo programma è usato per generare le frequenze di riferimento. Una volta caricato questo programma, esso può essere avviato con un comando LINK. Apparirà ora un'onda quadra al Flag 0 (piedino 14c del connettore) con frequenza di 1200 o 2400 Hz. La frequenza effettiva dipende dai numeri memorizzati nelle locazioni "AA" e "BB" (vedi tabella 2). In testa a questa tabella sono dati i numeri delle due locazioni che si riferiscono al microcomputer BASIC (frequenza di clock di 4 MHz) ed al sistema SC/MP di Elektor (clock a 2 MHz).

La procedura completa è descritta qui di seguito. Usando il microcomputer BASIC si carica per prima cosa la tabella 1. Appena il programma è avviato ("RUN") il computer domanderà il primo indirizzo; questo deve essere inserito in esadecimale: #ØCØØ per esempio. Quindi si inserisce nel medesimo modo l'ultimo indirizzo. Il computer richiederà ora i dati degli indirizzi ricordando però che il calcolatore definirà ciascun numero in modo *decimale*: ØCØØ = 3072. Il display mostrerà quindi all'inizio "3072 = ?"; si può ora inserire il codice operativo per il primo indirizzo (#C4). Una volta inserito in questo modo il programma completo, esso può essere avviato: "LINK #ØCØØ". Al Flag Ø apparirà ora la frequenza di riferimento voluta. Questo segnale di riferimento è applicato, insieme a quello proveniente dal modulatore FSK, al semplice circuito di controllo mostrato in figura 3. L'uscita può essere collegata ad una cuffia ad alta impedenza oppure ad un registratore a nastro provvisto di indicatore di livello. I numeri giusti sono caricati nel programma per una nota di riferimento di 1200 Hz ed all'ingresso del modulatore viene applicato un livello logico "0". P4 del modulatore è posizionato al massimo valore. Se si usa una cuffia si udiranno ora tre frequenze: il riferimento a 1200 Hz, l'uscita dal modulatore e la differenza tra le due (battimento). Si regola ora P2 fino ad azzerare la frequenza di battimento. Usando l'indicatore di livello del registratore a nastro, P2 ed il potenziometro di figura 3 sono alternativamente regolati in modo da rendere il livello di segnale minimo possibile: in questo modo la frequenza di riferimento e l'uscita del modulatore saranno pressochè identiche.

Si può ora modificare il programma per produrre la frequenza di riferimento a 2400 Hz ed all'ingresso del modulatore viene applicato un livello logico "1". Usando la stessa procedura descritta in precedenza, si deve ora regolare P4 fino a che le due frequenze di uscita sono virtualmente identiche.

Demodulatore FSK

Il circuito del demodulatore FSK si vede in figura 2a. Per prima cosa il segnale di ingresso passa ad un circuito trigger (invertitori N1 ed N2). Questo circuito converte l'uscita sinusoidale del nastro in un'onda quadra simmetrica. Due circuiti differenziatori (N4 ed N5) producono degli stretti picchi in corrispondenza dei fianchi positivi e negativi dell'onda quadra, in quanto N3 è inserito come invertitore nell'alimentazione di N4. Questi picchi vengono mandati ad un filtro passabasso R7 ... R9 e C4 ... C6; la tensione ai capi di C6 risulterà

quindi proporzionale alla frequenza del segnale di ingresso. Un circuito comparatore formato da T1 ed N6 converte questa tensione "spianata" nei corrispondenti livelli logici TTL : "0" per 1200 Hz ed "1" per 2400 Hz.
Il solo punto di regolazione del demodulatore è P1 nel circuito comparatore. Per questa taratura può essere usato un generatore audio. In mancanza di questo il computer farà da sè il lavoro con un semplice programma.

Allineamento del demodulatore

Se al demodulatore viene applicato un segnale "simmetrico" anche l'uscita dovrà essere simmetrica. Per quanto riguarda il segnale di ingresso, "simmetrico" vuol dire che i segnali a 1200 ed a 2400 Hz sono applicati alternativamente per dei tempi esattamente uguali, in altre parole a due periodi a 1200 Hz devono seguire quattro periodi a 2400 Hz, quindi ancora due a 1200 Hz e così via. L'uscita sarà quindi un'onda quadra simmetrica che bascula tra i livelli logici "1" e "0".
Il programma di Tabella 3 produrrà il segnale "simmetrico" che bisogna applicare al demodulatore. Come nel caso precedente esso può essere caricato nel microcomputer BASIC per mezzo del programma di Tabella 1, mentre nel sistema Elektor SC/MP può essere caricato direttamente. Il segnale sarà nuovamente presente al Flag ∅ (piedino 14c del connettore).

3

Figura 3. Perchè usare una dispendiosa apparecchiatura di prova? Questo semplice circuito è assolutamente sufficiente per tutti i processi di taratura che si riveleranno necessari.!

4

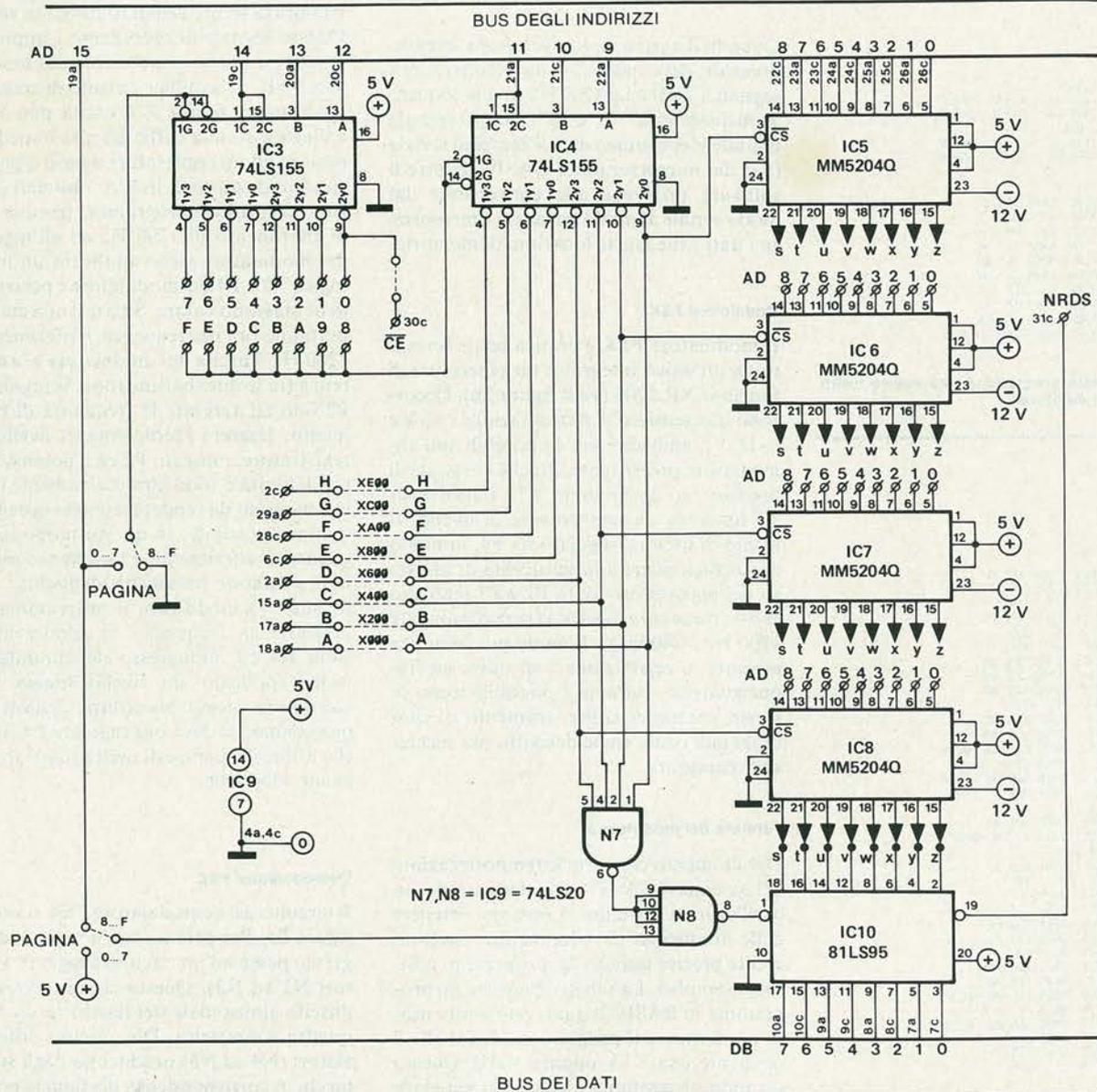



Figura 4. La sezione EPROM con la decodifica degli indirizzi.

```
CASSETTE ROUTINES OPERATING PROCEDURE

OPTIONAL SPEED SELECT:
START ADDRESS: #8006
SPEED ADDRESS: #1FF5

AUTOSTART 600 BAUD:
START ADDRESS: #8000

LOAD ROUTINE:

>LINK#8000

SELECT:L=LOAD/D=DUMP L          (L=INPUT)
>(NIBL PROMPTS AFTER LOADING PROGRAM)

>LINK#8000

SELECT:L=LOAD/D=DUMP L ERROR  (L=INPUT)
>(NIBL PROMPTS AFTER ERROR DETECT)

ADJUSTING SPEED:

>@#1FF5=#50 (FOR 300Bd)

>LINK#8006

SELECT:L=LOAD/D=DUMP L
>

DUMP ROUTINE:
EXAMPLE:

>@#1FFC=#00    (BEGIN ADDRESS HIGH)

>@#1FFD=#00    (BEGIN ADDRESS LOW)

>@#1FFA=#0F    ( END ADDRESS HIGH)

>@#1FFB=#FF    ( END  ADDRESS LOW)

>LINK#8000

SELECT:L=LOAD/D=DUMP D          (D=INPUT)
>(NIBL PROMPTS AFTER DUMPING PROGRAM)

FOR DIFFERENT SPEEDS SEE LOAD ROUTINE
```

Tabella 4. "Istruzioni per l'uso" delle routines per cassette.

dopo aver collegato questo segnale all'ingresso del demodulatore, si regola P1 fino ad ottenere un segnale di uscita simmetrico. In questo caso non occorrono complicati strumenti di misura: il valore medio di un'onda quadra simmetrica che commuta tra Ø e la tensione di alimentazione, è uguale alla metà di quest'ultima. Un voltmetro in corrente continua è quindi collegato all'uscita, e si regola P1 fino ad ottenere una lettura di 2,5 V. Questo avverrà entro un piccolo settore di rotazione del potenziometro di regolazione, e la regolazione "ideale" si avrà con il cursore al centro di questo settore.

Per coloro a cui interessa, il segnale di prova consiste in due periodi del segnale a 1200 Hz, seguiti da quattro periodi a 2400 Hz, quindi da due a 1200 Hz e così via. Il tutto corrisponde ad una velocità di trasmissione di 600 Baud.

La sezione EPROM

Su questo circuito stampato si possono montare fino a quattro EPROM tipo MM 5204Q. In figura 4 si vede lo schema completo, comprensivo della decodifica di indirizzamento.

Il decodificatore degli indirizzi (IC4) è sistemato in modo da poter inserire la sezione completa di memoria da 2K (4 EPROM da 1/2 K) in una "pagina" qualsiasi da Ø ad F. Una pagina completa corrisponde a 4 K di memoria, cosicchè i 2 K disponibili su questa basetta riempiranno solo la metà inferiore della pagina, dall'indirizzo x000 all'indirizzo x7FF. Le residue linee della decodifica degli indirizzi (corrispondenti all'altra mezza pagina possono essere portate al connettore per mezzo di collegamenti in filo. Si noti però che questo non si può fare se la basetta viene usata nel sistema originale SC/MP di Elektor: queste linee di bus sono già usate!

IC3 è la decodifica di "pagina". In unione con N8 determina su quale pagina deve essere locata questa sezione di memoria. Questo dato viene prelevato da IC4 che suddivide la pagina in otto sezioni uguali da 1/2 K. Sia IC3 che IC4 sono usati come decodificatori tre-ad-otto. La scelta tra le otto pagine inferiori e le otto superiori avviene a mezzo di collegamenti in filo come mostrato in figura.

Le linee di uscita dei dati della sezione EPROM sono provviste di amplificatori buffer contenuti in IC10. Il segnale NRDS proveniente dall'SC/MP assicura che i dati appaiono solo sul bus dal quale siano effettivamente richiesti.

```
 $ 0
8000  08  NOP
8001  C41E LDI 1E
8003  01  XAE
8004  9003 JMP $  1
8006  C400 LDI 00
8008  01  XAL
 $ 1
8009  C410 LDI 10
800B  36  XPAH 2
800C  C400 LDI 00
800E  32  XPAL 2
800F  40  LDE
8010  9802 JZ $  2
8012  CAF5 ST F5 (2)
 $ 2
8014  C481 LDI 81
8016  37  XPAH 3
8017  CEFF ST @FF (2)
8019  C4CD LDI CD
801B  33  XPAL 3
801C  CEFF ST @FF (2)
801E  C401 LDI 01
8020  01  XAE
8021  19  SIO
8022  C480 LDI 80
8024  35  XPAH 1
8025  C42F LDI 2F
8027  31  XPAL 1
 $ 3
8028  C501 LD @01 (1)
802A  982B JZ $  4
802C  3F  XPPC 3
802D  90F9 JMP $  3
 TAB:
802F 0A 0D 53 45 4C 45 43 54
8037 3A 4C 3D 4C 4F 41 44 2F
803F 44 3D 44 55 4D 50 20 00
 TAB:
8047 00 00 00 00 00 00 00 00
804F 00 00 00 00 00 00 00 00
 $ 4
8057  C797 LD @97 (3)
8059  3F  XPPC 3
805A  E444 XRI 44
805C  9878 JZ $ 12
805E  E408 XRI 08
8060  9807 JZ $  6
 $ 5 : RETURN
8062  C601 LD @01 (2)
8064  33  XPAL 3
8065  C61D LD @1D (2)
8067  37  XPAH 3
8068  3F  XPPC 3
 $ 6
8069  C454 LDI 54
806B  33  XPAL 3
806C  C481 LDI 81
806E  37  XPAH 3
806F  3F · XPPC 3
8070  CAFE ST FE (2)
8072  3F  XPPC 3
8073  CAFF ST FF (2)
8075  3F  XPPC 3
8076  CAFC ST FC (2)
8078  3F  XPPC 3
8079  CAFD ST FD (2)
 $ 7
807B  C420 LDI 20
807D  CAF3 ST F3 (2)
807F  C400 LDI 00
8081  CAF2 ST F2 (2)
8083  02  CCL
 $ 8
8084  C2FF LD FF (2)
8086  31  XPAL 1
8087  C2FE LD FE (2)
8089  35  XPAH 1
808A  3F  XPPC 3
808B  C900 ST 00 (1)
808D  F2F2 ADD F2 (2)
808F  CAF2 ST F2 (2)
8091  35  XPAH 1
8092  E2FC XOR FC (2)
8094  9C0C JNZ $  9
8096  31  XPAL 1
8097  E2FD XOR FD (2)
8099  9C07 JNZ $  9
809B  3F  XPPC 3
809C  E2F2 XOR F2 (2)
809E  9C1C JNZ $ 10
80A0  90C0 JMP $  5
 $ 9
80A2  06  CSA
80A3  01  XAE
80A4  02  CCL
80A5  C2FF LD FF (2)
80A7  F401 ADI 01
80A9  CAFF ST FF (2)
80AB  C2FE LD FE (2)
80AD  F400 ADI 00
80AF  CAFE ST FE (2)
80B1  40  LDE
80B2  07  CAS
80B3  BAF3 DLD F3 (2)
80B5  9CCD JNZ $  8
80B7  3F  XPPC 3
80B8  E2F2 XOR F2 (2)
80BA  98BF JZ $  7
 $ 10
80BC  C481 LDI 81
80BE  37  XPAH 3
80BF  C4CD LDI CD
80C1  33  XPAL 3
80C2  C420 LDI 20
80C4  3F  XPPC 3
80C5  C445 LDI 45
80C7  3F  XPPC 3
80C8  C452 LDI 52
80CA  3F  XPPC 3
80CB  C452 LDI 52
80CD  3F  XPPC 3
80CE  C44F LDI 4F
80D0  3F  XPPC 3
80D1  C452 LDI 52
80D3  3F  XPPC 3
 $ 11
80D4  908C JMP $  5
 $ 12 : DUMP
80D6  C2FF LD FF (2)
80D8  31  XPAL 1
80D9  C2FE LD FE (2)
80DB  35  XPAH 1
80DC  C42C LDI 2C
80DE  33  XPAL 3
80DF  C481 LDI 81
80E1  37  XPAH 3
80E2  C2FE LD FE (2)
80E4  3F  XPPC 3
80E5  C2FF LD FF (2)
80E7  3F  XPPC 3
80E8  C2FC LD FC (2)
80EA  3F  XPPC 3
80EB  C2FD LD FD (2)
80ED  3F  XPPC 3
 $ 13
80EE  C420 LDI 20
80F0  CAF3 ST F3 (2)
80F2  C400 LDI 00
80F4  CAF2 ST F2 (2)
80F6  02  CCL
 $ 14
80F7  C100 LD 00 (1)
80F9  01  XAE
80FA  C2F2 LD F2 (2)
80FC  70  ADE
80FD  CAF2 ST F2 (2)
80FF  40  LDE
8100  3F  XPPC 3
8101  35  XPAH 1
8102  01  XAE
8103  40  LDE
8104  35  XPAH 1
8105  40  LDE
8106  E2FC XOR FC (2)
8108  9C08 JNZ $ 15
810A  31  XPAL 1
810B  E2FD XOR FD (2)
810D  9819 JZ $ 16
810F  E2FD XOR FD (2)
8111  31  XPAL 1
 $ 15
8112  06  CSA
8113  01  XAE
8114  02  CCL
8115  31  XPAL 1
8116  F401 ADI 01
8118  31  XPAL 1
8119  35  XPAH 1
811A  F400 ADI 00
811C  35  XPAH 1
811D  40  LDE
811E  07  CAS
811F  BAF3 DLD F3 (2)
8121  9CD4 JNZ $ 14
8123  C2F2 LD F2 (2)
8125  3F  XPPC 3
8126  90C6 JMP $ 13
 $ 16
8128  C2F2 LD F2 (2)
812A  3F  XPPC 3
812B  90A7 JMP $ 11
 $ 17 : BYTOUT
812D  CAF4 ST F4 (2)
812F  C40B LDI 0B
8131  CAF5 ST F5 (2)
8133  C400 LDI 00
8135  01  XAE
8136  19  SIO
8137  01  XAE
8138  BAF6 DLD F6 (2)
813A  C2F4 LD F4 (2)
813C  01  XAE
 $ 18
813D  C417 LDI 17
813F  8F01 DLY 01
8141  C2F7 LD F7 (2)
8143  CAF8 ST F8 (2)
 $ 19
8145  BAF8 DLD F8 (2)
8147  9CFC JNZ $ 19
8149  19  SIO
814A  40  LDE
814B  DC80 ORI 80
814D  01  XAE
814E  BAF5 DLD F5 (2)
8150  9CEB JNZ $ 18
8152  3F  XPPC 3
8153  90D8 JMP $ 17
 $ 20 : LDBYTE
8155  C4FF LDI FF
8157  01  XAE
8158  19  SIO
8159  40  LDE
815A  9402 JP $ 21
815C  90F7 JMP $ 20
 $ 21
815E  C478 LDI 78
8160  8F00 DLY 00
8162  C4FF LDI FF
8164  01  XAE
8165  C2F7 LD F7 (2)
8167  1C  SR
8168  CAF8 ST F8 (2)
 $ 22
816A  BAF8 DLD F8 (2)
816C  9CFC JNZ $ 22
816E  C408 LDI 08
8170  CAF5 ST F5 (2)
 $ 23
8172  C2F7 LD F7 (2)
8174  CAF8 ST F8 (2)
8176  C424 LDI 24
8178  8F01 DLY 01
 $ 24
817A  BAF8 DLD F8 (2)
817C  9CFC JNZ $ 24
817E  19  SIO
817F  BAF5 DLD F5 (2)
8181  9CEF JNZ $ 23
8183  C2F7 LD F7 (2)
8185  CAF8 ST F8 (2)
 $ 25
8187  BAF8 DLD F8 (2)
8189  9CFC JNZ $ 25
818B  40  LDE
818C  3F  XPPC 3
818D  90C6 JMP $ 20
 $ 26 : GECO
818F  C408 LDI 08
8191  CAF3 ST F3 (2)
 $ 27
8193  06  CSA
8194  D420 ANI 20
8196  9CFB JNZ $ 27
8198  C4C3 LDI C3
819A  8F08 DLY 08
819C  06  CSA
819D  D420 ANI 20
819F  9CF2 JNZ $ 27
81A1  06  CSA
81A2  DC01 ORI 01
81A4  07  CAS
 $ 28
81A5  C445 LDI 45
81A7  8F11 DLY 11
81A9  06  CSA
81AA  D420 ANI 20
81AC  9802 JZ $ 29
81AE  C401 LDI 01
 $ 29
81B0  CAF2 ST F2 (2)
81B2  1F  RRL
81B3  01  XAE
81B4  1D  SRL
81B5  01  XAE
81B6  06  CSA
81B7  DC01 ORI 01
81B9  E2F2 XOR F2 (2)
81BB  07  CAS
81BC  BAF3 DLD F3 (2)
81BE  9CE5 JNZ $ 28
81C0  06  CSA
81C1  D4F2 ANI F2
81C3  07  CAS
81C4  8F11 DLY 11
81C6  40  LDE
81C7  D47F ANI 7F
81C9  01  XAE
81CA  40  LDE
81CB  3F  XPPC 3
81CC  90C1 JMP $ 26
 $ 30
81CE  01  XAE
81CF  C4BB LDI BB
81D1  8F2F DLY 2F
81D3  06  CSA
81D4  DC01 ORI 01
81D6  07  CAS
81D7  C409 LDI 09
81D9  CAE8 ST E8 (2)
 $ 31
81DB  C454 LDI 54
81DD  8F11 DLY 11
81DF  BAE8 DLD E8 (2)
81E1  9810 JZ $ 32
81E3  40  LDE
81E4  D401 ANI 01
81E6  CAE9 ST E9 (2)
81E8  01  XAE
81E9  1C  SR
81EA  01  XAE
81EB  06  CSA
81EC  DC01 ORI 01
81EE  E2E9 XOR E9 (2)
81F0  07  CAS
81F1  90E8 JMP $ 31
 $ 32
81F3  06  CSA
81F4  D4FE ANI FE
81F6  07  CAS
81F7  3F  XPPC 3
81F8  90D4 JMP $ 30
81FA  00  HALT
81FB  00  HALT
81FC  00  HALT
81FD  00  HALT
81FE  00  HALT
81FF  00  HALT
```

Tabella 5. Le routines per cassette complete. Vanno memorizzate nella EPROM.

Figura 5. Basetta stampata e disposizione dei componenti per l'interfaccia-cassette e la sezione EPROM. Gli schemi si trovano nelle figure 2a, 2b e 4.

Elenco componenti di figura 5

Resistenze:
R1,R7,R14 = 1 k
R2,R4,R5 = 100 k
R3,R10,R11 = 1 M
R6 = 47 k
R8 = 150 k
R9 = 470 k
R12 = 3k3
R13 = 180 Ω
R15 = 5k6
R16 = 4k7
R17,R19 = 12 k
R18 = 22 k
R20 = 220 Ω
P1 = 1 k
P2 = 10 k
P3 = 5 k
P4 = 25 k

Condensatori:
C1 = 100 n
C2,C3 = 2n2
C4 = 4n7
C5 = 1n5
C6 = 560 p
C7 = 82 p
C8 = 27 n
C9,C10 = 10 μ/16 V tantalio
C11 = 1 μ/16 V tantalio
C12 = 100 μ/6 V

Semiconduttori:
D1 . . . D4 = 1N4148
T1 = BC 179B, BC 559B o equiv.
T2 = BC177, BC557, TUP
IC1 = N1 . . . N6 = 4049 B
IC2 = XR-2206
IC3,IC4 = 74(LS)155
IC5,IC6,IC7,IC8 = MM5204Q
IC9 = 74(LS)20
IC10 = 81 (LS)95

La basetta stampata

Tutti i circuiti delle figure 2 e 4 sono disposti su di un'unica basetta stampata. In figura 5 si vede questa basetta, unitamente alla disposizione dei componenti.
Una volta montata e non appena eseguite le regolazioni, la basetta può essere inserita direttamente nel bus preesistente del microcomputer BASIC o del sistema SC/MP di Elektor.

Il Software

Le routines per nastrocassette di tabella 5 possono essere usate in linea di principio in ogni sistema SC/MP. Per "scaricare" un programma, gli indirizzi di "inizio" e di "fine" devono essere specificati all'inizio. Questo non è necessario quando si "carica" un programma, in quanto gli indirizzi sono già contenuti nel nastro.
se il programma viene avviato così com'è scritto, la velocità di trasmissione sarà di 600 Baud. Altrimenti si può modificare il dato nell'indirizzo 1FF5 per differenti velocità Baud: 1E, 5∅ ed FE danno rispettivamente velocità di 600, 300 e 110 Baud, se usati in collegamento con il microcomputer BASIC (clock a 4 MHz). Il sistema SC/MP di Elektor usa una frequenza di clock di 2 MHz, per cui gli stessi dati forniranno rispettivamente velocità di 300, 150 e 55 Baud. Naturalmente, cambiando il dato, è possibile ottenere qualsiasi velocità di trasmissione si voglia.
Il primo e l'ultimo indirizzo, e possibilmente il dato corrispondente alla velocità di trasmissione devono essere per prima cosa memorizzati nelle corrispondenti locazioni di memoria. Questo significa che il sistema deve almeno comprendere un semplice programma monitor. Il monitor "Kitbug" dell'introkit SC/MP, per esempio, oppure l'interpretatore BASIC NIBL. Per quanto tutti e due questi programmi contengano le proprie routines di ingresso e di uscita, si è ritenuto opportuno includere queste routines nel software per cassette di Tabella 5. Questo evita i problemi che si potrebbero incontrare incorporando queste routines nel programma del quale esistono varie versioni, specialmente usando l'interpretatore NIBL.Le routines di ingresso e di uscita sono locate in differenti posizioni della memoria! È anche possibile naturalmente, usare le routines di ingresso e di uscita già esistenti, con delle piccole modifiche da fare al programma di Tabella 5 per definire i nuovi indirizzi (e precisamente nelle sezioni $2 ed $4).
Le nuove routines di "carico" e di "scarico" (load e dump) sono basate sulle versioni originali Elbug. Questo vuol dire che i nastri possono essere registrati su un sistema e riversati in un altro sistema senza che sorgano problemi.
Le "istruzioni per l'uso" delle routines per cassette si trovano in tabella 4, che mostra come avviene una procedura di Load e Dump. Il primo passo della procedura Load è di eseguire un salto alle routines delle cassette, usando un'istruzione LINK (nel caso che si usi il microcomputer BASIC).

6

IC1 = N1 . . . N4 = 4011 B

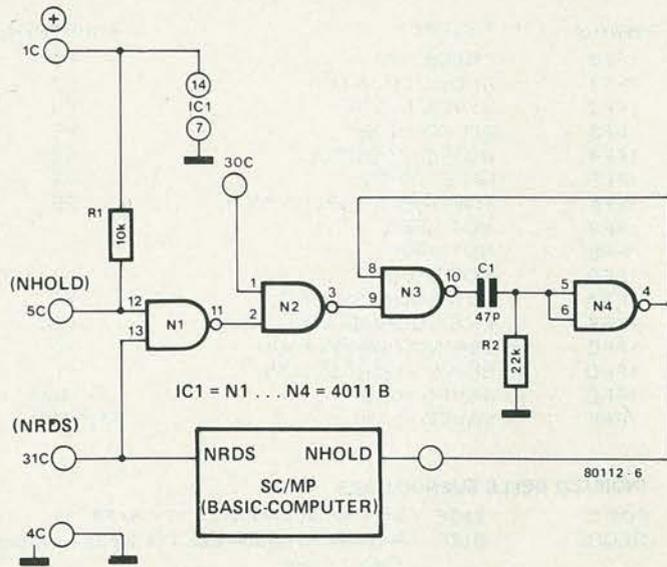
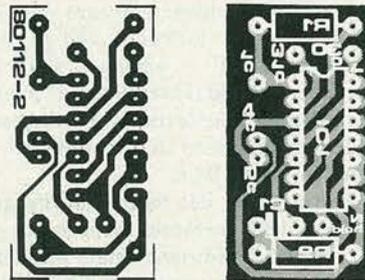



Figura 6. Questo circuito allunga il ciclo di "lettura" del microprocessore. È necessario solo se si usano le EPROM tipo MM 5205 in collegamento con un sistema SC/MP con frequenza di clock a 4 MHz, per esempio il microprocessore BASIC.

7

Elenco dei componenti figura 7

Resistenze:
R1 = 10 k
R2 = 22 k

Condensatori:
C1 = 47 p

Semiconduttori:
IC1 = 4011B

Figura 7. Basetta e componenti per il circuito di "ingresso lento in memoria" di figura 6.

8

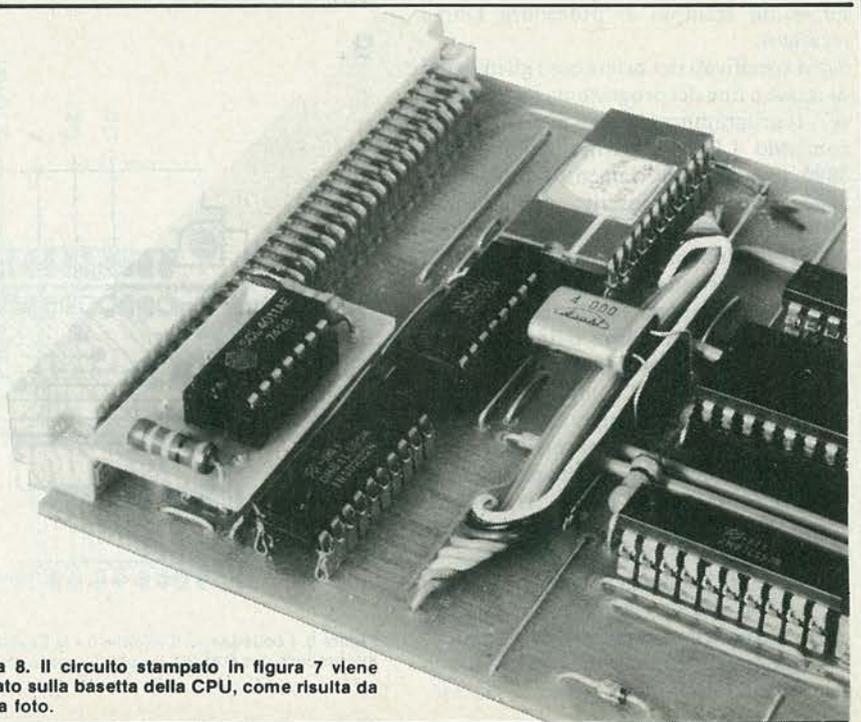



Figura 8. Il circuito stampato in figura 7 viene montato sulla basetta della CPU, come risulta da questa foto.

Tabella 6

Indirizzo	Funzione	Spostamento
1FFØ	CHECKSUM	F2
1FF1	BLOCK COUNTER	F3
1FF2	BYTOUT-BYTE	F4
1FF3	BIT COUNTER	F5
1FF4	DUMMY VARIABLE	F6
1FF5	SPEED BYTE	F7
1FF6	TEMPORARY SPEED BYTE	F8
1FF7	NOT USED	
1FF8	NOT USED	
1FF9	NOT USED	
1FFA	END ADDRESS HIGH	FC
1FFB	END ADDRESS LOW	FD
1FFC	BEGIN ADDRESS HIGH	FE
1FFD	BEGIN ADDRESS LOW	FF
1FFE	SAVED P3 (L)	@FF/@Ø1
1FFF	SAVED P3 (H)	@FF/@Ø1

INDIRIZZI DELLE SUBROUTINES

PUT C:	81CE	Emettere un carattere a TTY via FØ
GECO:	818F	Ricevere un carattere da TTY via S_B e trasmettere l'"eco" via F4
BYTOUT:	812B	Emettere un byte via S_{out}
LDBYTE:	8155	Ricevere un byte via S_{in}

Tabella 6. Specifica per lo "scratchpad" in pagina 1. Sono anche forniti gli indirizzi delle subroutines.

Si preme quindi il tasto L, che seleziona la routine di carico (Load), ed in questo modo il programma verrà trasferito dal nastro alla memoria.
L'esempio mostra anche cosa succede in caso di errore.
La stessa procedura può essere anche usata se il nastro è stato registrato ad una diversa velocità di trasmissione. In questo caso si deve però modificare prima il "byte della velocità" all'indirizzo 1FF5. Per esempio, per 300 Baud si deve inserire il dato #50. Si dà quindi l'istruzione LINK, seguita dall'indirizzo di partenza 8ØØ6, che era elencato in Tabella 4. La Tabella 4 dà infine un esempio di procedura Dump (scarico).
Sono specificati per prima cosa gli indirizzi di inizio e fine del programma da "scaricare". Il programma è quindi avviato con un comando LINK a partire dall'indirizzo 8ØØØ (per l'autoavviamento) oppure da 8ØØ6 (dopo aver inserito nell'indirizzo 1FF5 la velocità di trasmissione desiderata). Si fa quindi partire il nastro, si preme il tasto D e la routine Dump partirà travasando il programma sul nastro.
Usando il NIBL, l'indirizzo finale del programma da scaricare si trova dando il comando "PR TOP". Il computer risponderà stampando un numero decimale, che dovrà essere convertito nel corrispondente valore esadecimale prima che possa essere inserito nella routine Dump. L'indirizzo d'inizio (e di fine) dipende dalla pagina che si è impiegata: #111E per la pagina 1, #2ØØØ per la pagina 2, #3ØØØ per la pagina 3 e così via. La pagina 1 è la sola che abbia un indirizzo d'inizio "particolare". La ragione sta nel fatto che il NIBL usa le prime 11D locazioni di memoria per memorizzare dei dati.

Scratchpad

Per evitare di dover adottare una RAM addizionale, le locazioni che vanno da 1FFØ ad 1FFF in pagina 1 sono usate come scratchpad (letteralmente "memoria per appunti") per le routines delle cassette. I dati memorizzati ai vari indirizzi sono elencati in tabella 6.
Osservare che, dal momento che questa sezione della memoria viene usata come scratchpad, l'indirizzo finale in pagina 1 non deve essere mai maggiore di 1FET (decimali 4Ø8Ø).

9

Figura 9. I collegamenti effettivi tra la basetta dell'ingresso lento in memoria" e la basetta della CPU del microcomputer BASIC. Il collegamento in filo marcato "X" deve essere eliminato.

La tabella 6 elenca anche i vari indirizzi di subroutine con un breve cenno sulla loro destinazione.

Ancora sulla EPROM

Al momento attuale le EPROM da 1/2 K non sono così "prontamente disponibili" come si vorrebbe. Qualora si abbiano difficoltà a reperire l'MM 5204Q, si può usare al suo posto una EPROM da 2 K. I particolari di questa modifica verranno dati in seguito; si noti nel frattempo che questa idea potrà essere utile anche in altre occasioni! Ritenendo peraltro di poter usare l'MM 5204Q, sorge ancora un piccolo problema. Queste memorie non sono sufficientemente veloci per poter essere usate in un sistema a 4 MHz come il microprocessore BASIC! Per questa applicazione sarà quindi necessaria una piccola modifica al circuito della CPU. Prima di entrare nei particolari sembra opportuno riassumere quali sono le varie possibilità per la sezione EPROM:

- Quattro EPROM da 1/2 K tipo MM 5204Q. Se usate in connessione con il sistema SC/MP di Elektor (clock a 2 MHz), possono senz'altro essere montate, e non sono necessarie modifiche. Invece se si vogliono usare con il microcomputer BASIC bisognerà aggiungere al circuito della CPU il circuito di "ingresso lento in memoria" che sarà descritto in seguito.
- Una EPROM da 2 K tipo 2716. Di questa opportunità si parlerà in seguito. Diciamo per adesso che può essere impiegata senza bisogno di modifiche sia nel sistema a 4 MHz che in quello a 2 MHz.
- Una basetta RAM da 4 K usata come ROM. Questo è il modo con il quale è stato fatto il primo collaudo del programma, e va bene con tutti i sistemi.

10

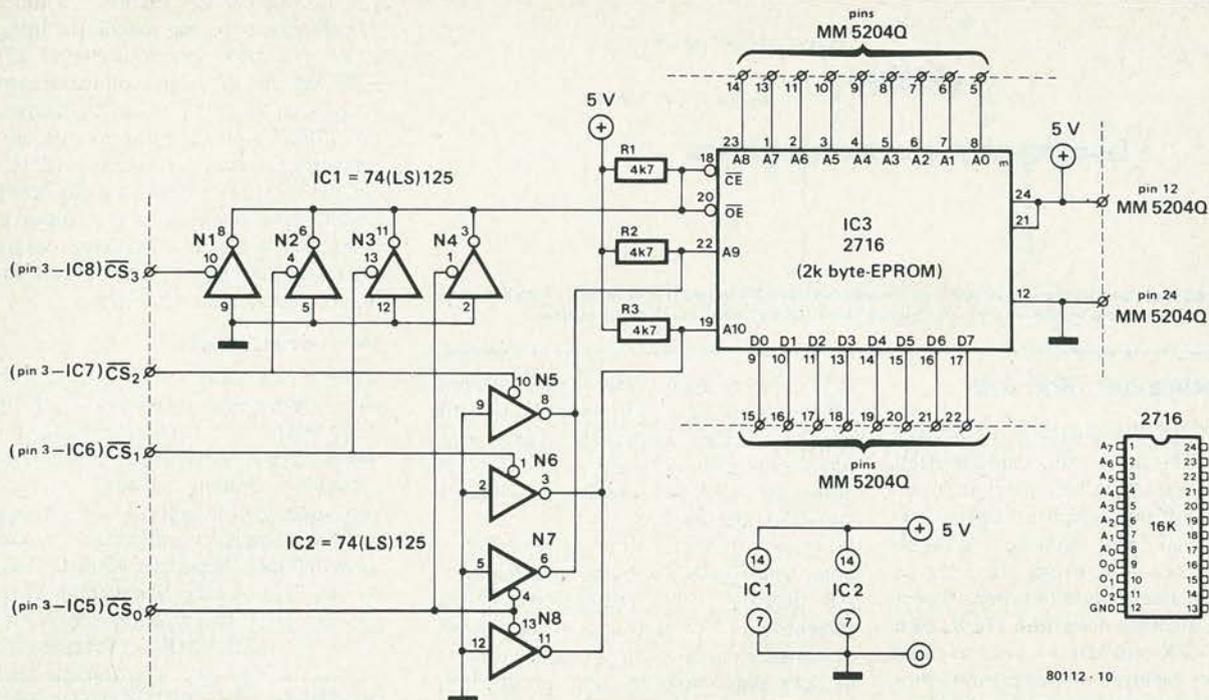



Figura 10. Qualora ci siano delle difficoltà di approvigionamento per l'MM 5204Q, ecco una soluzione alternativa: adoperare un 2716 per sostituire quattro 5204!

11

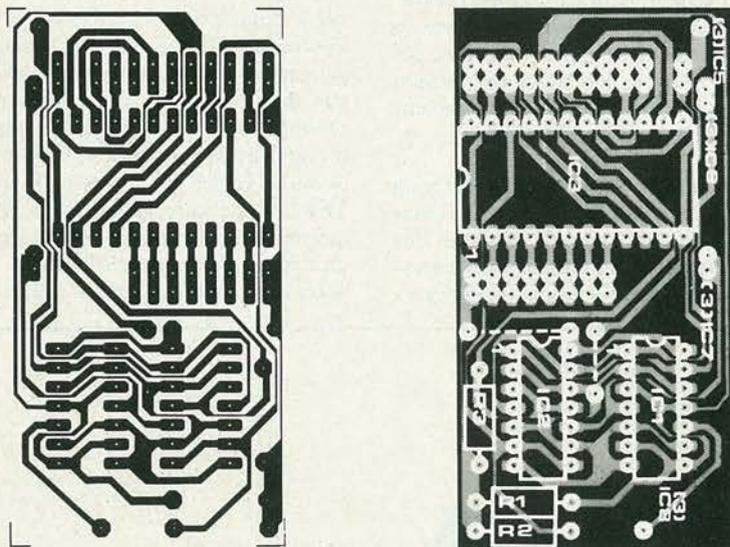



Figura 11. Circuito stampato e disposizione dei componenti per il circuito supplementare di figura 10.

Elenco componenti di figura 11

Resistenze:
R1 . . . R3 = 4k7

Semiconduttori:
IC1,IC2 = 74(LS)125
IC3 = 2716, 2 K byte EPROM
adatto per alimentazione a + 5 V. Le versioni Intel, National Semiconductor o Motorola sono le migliori.

Ingresso lento in memoria

Come chiarito in precedenza, questa modifica è necessaria solo nel caso che si usi l'MM 5204Q come EPROM in un sistema a 4 MHz quale il microprocessore BASIC, altrimenti non occorre!
Il problema sta nel fatto che le suddette EPROM non sono sufficientemente veloci. Per questo motivo il ciclo di "lettura" del microprocessore deve essere leggermente allungato. Si può ottenere lo scopo impiegando l'ingresso NHOLD. Se questo piedino di controllo è portato al comune dell'alimentazione, l'SC/MP viene "congelato" in modo da mantenere lo stato che aveva al momento. Un ciclo di lettura (od un ciclo di scrittura, che fa lo stesso) può essere allungato in questo modo quanto si voglia. Per l'applicazione che abbiamo ora in esame il ciclo di lettura deve essere allungato fino a 250 ... 500 ns. Poichè tutta la pagina Ø è usata per il NIBL, in questa non c'è bisogno di allungare il ciclo di lettura. Il ciclo di scrittura può restare invariato per tutte le pagine della memoria. L'allungamento del ciclo di lettura può essere ottenuto con il sistema mostrato in figura 6. Il segnale NRDS proveniente dal Bus viene fatto passare attraverso N1-N2, quest'ultima è pilotata dal segnale presente al piedino 30c del connettore, che corrisponde ad una delle linee d'indirizzo: questo assicura che il segnale NRDS possa passare esclusivamente quando sia selezionata una delle pagine 1 ... 15, in altre parole viene esclusa la pagina Ø. L'uscita di N2 avvia un multivibratore monostabile (N3/N4) che fornisce un impulso di uscita che dura all'incirca 0,5 µs. Ne risulta un corrispondente allungamento dell'impulso NRDS. L'effetto sulla temporizzazione del programma è tanto piccolo da permetterne ancora il corretto funzionamento. Non si richiedono modifiche al software.
I quattro componenti necessari possono essere disposti su una piccolissima basetta stampata. La basetta e la disposizione dei componenti si possono vedere in figura 7. Come si può osservare nella fotografia (figura 8), questa basetta viene montata vicino al connettore sulla basetta della CPU, e collegata per mezzo di corti spezzoni di filo. Le effettive connessioni si vedono in figure 9. Si tratta di collegamenti cablati sulla basetta esistente, oppure di piedini del connettore. Il collegamento in filo marcato "X" deve essere tolto.

12

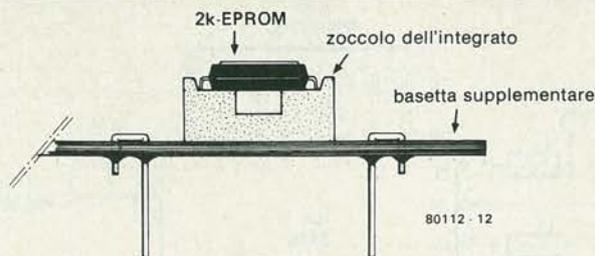



Figura 12. I collegamenti in filo rigido usati per le connessioni tra la basetta di figura 11 ed il circuito stampato principale, sono infilati in due fori adiacenti ad IC3, come si vede nello schizzo.

Un'alternativa per l'MM 5204

4 x 5204 = 2716. Può sembrare un'aritmetica alquanto bizzarra, ma si tratta in effetti di una buona soluzione alternativa nel caso risulti difficile reperire l'MM 5204. L'idea consiste nel sostituire quattro EPROM da 1/2 K con una da 2 K. Le routines per cassette date in tabella 5 possono essere disposte nel primo 1/2 K, ed il restante 1 1/2 K può essere usato per altro software, per esempio un programma monitor (che al momento si sta sviluppando!).
Come mostrato in figura 10 i collegamenti per la selezione del chip alle EPROM da 1/2 K sono decodificate mediante otto porte logiche. Quattro di queste (N5 .... N8) ricodificano i quattro segnali di selezione del chip nel dato a due bit necessario per indirizzare IC3. Le porte N1 ... N4 fanno in modo che la EPROM sia messa fuori servizio se non sono presentati segnali di selezione del chip.
Occorre dire che queste porte non sono strettamente necessarie: tutti i segnali di controllo necessari sono presenti "in qualche parte" del circuito stampato dell'interfaccia per cassette. Però la frasetta "in qualche parte" è la regione dell'opportunità dei due integrati addizionali. È ora possibile montare il circuito completo su una piccola basetta stampata da inserire semplicemente nello zoccolo per circuito integrato che c'è sulla basetta preesistente. Niente da pasticciare!
Potreste ritenere in linea di principio di poter usare qualsiasi memoria EPROM da 2 K marcata ... 2716, ma questo sfortunatamente non è del tutto vero. La limitazione consiste nel fatto che il circuito integrato deve poter lavorare con un'unica alimentazione a + 5V. Per esempio la versione della Texas Instruments richiede ben tre tensioni di alimentazione e di conseguenza non può essere usata in questo caso.
Il circuito stampato per la "EPROM alternativa" si vede in figura 11. Dopo il montaggio dell'integrato e delle resistenze, si devono saldare nelle giuste posizioni dei pezzetti di filo corti e rigidi per potersi collegare agli zoccoli per integrati esistenti sul circuito stampato dell'interfaccia per cassette.
Dal momento che ci sono due file di fori di fianco a ciascun lato di IC3, l'idea sarebbe di passare ciascun spezzone di filo in due fori, per ottenere una costruzione meccanica sufficientemente rigida (vedi figura 12). Le due file di "piedini" in filo sono quindi inserite in due zoccoli per integrati, come mostrato nella foto (figura 13). La EPROM da 2K viene collocata sopra lo zoccolo di IC6. I fili di collegamento vanno infilati in una delle due file di contatti di ciascuno dei due zoccoli di IC5 e di IC7. Le quattro restanti connessioni alla basetta di ampliamento sono connesse a quattro collegamenti in filo che portano i segnali di selezione del chip; il tutto si può chiaramente vedere sulla fotografia.

Per concludere...

Come certamente sapranno tutti coloro che si interessano attivamente della parte "Hardware" dei microprocessori, tutto quello che si scrive oggi potrà risultare sorpassato domani. Questo è ancora più vero quando si progettano circuiti aggiuntivi "per impiego universale", come è il caso dell'interfaccia per cassette descritta or ora. Nonostante le avversità abbiamo tentano di rendere questo modulo adatto a tutti i sistemi SC/MP .... Abbiamo inoltre cercato di risolvere il problema della disponibilità delle EPROM presentando diverse alternative.
Se potrete costruire ed installare una qualsiasi delle varianti descritte in questo articolo, vuol dire che saremo riusciti nel nostro scopo. Anche se il vostro successo verrà dopo aver lavorato su una qualche alternativa diversa ma concordante con i principi enunciati, abbiamo la sensazione che questo articolo non andrà perduto. Dopotutto l'idea è quella di munirvi di un'interfaccia per cassette! E ammesso che possiate venire in possesso di una delle EPROM elencate nell'articolo, questo si avvererà con sicurezza, nel caso che siate gli orgogliosi proprietari di uno dei due sistemi SC/MP descritti in Elektor.

13

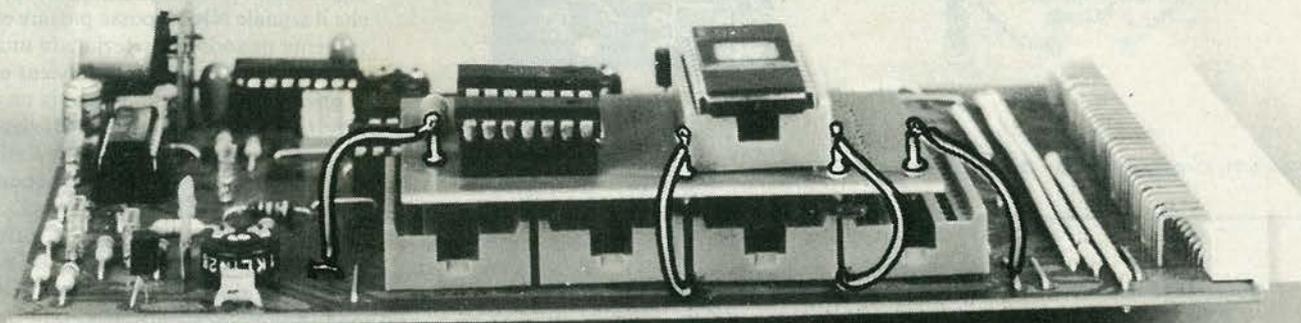



Figura 13. Questa fotografia mostra chiaramente la posizione relativa dei due circuiti stampati (figure 5 ed 11). Le due file di spezzoni di filo vanno inserite negli zoccoli di IC5 ed IC7; le quattro connessioni restanti formano quattro collegamenti cablati che portano i segnali di "selezione del chip".

Generatore universale di note

Il generatore descritto in questo articolo è stato sviluppato appositamente per il piano elettronico presentato in questo numero. È formato da un oscillatore master digitale e dai relativi divisori. La denominazione "generatore di note universale" è giustificata dal fatto che la sua costruzione veramente universale ne permette l'impiego sia nel pianoforte elettronico, che in tutti i tipi di organi elettronici.

In generale un oscillatore master produce dodici note che sono quelle dell'ottava più alta dello strumento al quale si intende applicarlo. L'oscillatore principale di tipo digitale sottopone a successive divisioni una sola frequenza, la più alta, e ne derivano le dodici frequenze che compongono un'ottava. Il maggior problema è il fatto che la relazione matematica che lega tra loro due note che differiscono di un semitono è:
$1 : \sqrt[12]{2}$. Poichè la divisione digitale non è possibile che per numeri interi, non sarà possibile stabilire esattamente questa relazione tra due note successive. Con l'oscillatore digitale dovremo accontentarci di approssimare il più possibile questa relazione $1 : \sqrt[12]{2}$, facendo uso soltanto di numeri interi. con un'approssimazione di quattro cifre decimali, questa relazione vale 1 : 1,0595 e corrisponde approssimativamente alle seguenti divisioni: 358:379 (= 1:1,0587), 379:402 (= 1:1,0607), 402:426 (= 1:1,0597) e 426:451 (= 1:10587). Tutti questi numeri non sono stati presi a caso, ma si potrà osservare che il divisore di una relazione è il dividendo della successiva. La serie di numeri 358, 379, 402, 426, 451 è una progressione geometrica di ragione uguale all'incirca a $1 : \sqrt[12]{2}$. Si può quindi così riassumere il funzionamento dell'oscillatore master: una sola alta frequenza di base viene rispettivamente divisa per 358, 379, ... e si ottengono quindi delle frequenze successive che differiscono tra loro per il fattore $\sqrt[12]{2}$. Naturalmente l'oscillatore fornirà tutte e dodici le frequenze di un'ottava e non solo cinque come detto sopra a titolo di esempio.
La disposizione del circuito destinato alla costruzione di un oscillatore master è importante, e per fortuna i dodici gruppi divisori che producono le varie frequenze di un'ottava più alta si sono potuti disporre in un unico circuito integrato detto TOS (Top Octave Synthesizer = Sintetizzatore dell'ottava più alta). Attualmente ci sono numerosi circuiti che realizzano questa funzione, ed il nostro generatore di note universale utilizza un AY-1-0212 (oppure il suo equivalente M 087). Nello schema di figura 1 questo circuito integrato è indicato con IC13. È pilotato con una frequenza di clock prodotta da un oscillatore quarzato composto dai due invertitori N13 ed N14. Il segnale di clock passa quindi attraverso i buffer N15 ed N16. Le frequenze emesse dal TOS vengono immesse negli invertitori tampone N1 ... N12. Oltre che dall'oscillatore master, il generatore di note è formato anche dall'insieme dei divisori che forniscono le frequenze che occorrono per le ottave inferiori. Ognuna delle frequenze d'uscita dell'oscillatore master pilota una serie di sette divisori per 2, in modo da generare le frequenze di sette ottave. Gli integrati CMOS CD 4024 contengono sette flip-flop, e proprio questi sono impiegati per il nostro scopo. IC1 .... IC12 di figura 1 sono tutti dei CD 4024.

Il circuito stampato

La parte più complicata del generatore di note universale non è lo schema, che invece è piuttosto convenzionale, e non presenta aspetti fuori dell'ordinario. Sarà invece il circuito stampato che farà decidere in favore del generatore universale invece che per un oscillatore master provvisto dei suoi divisori. La figura 2 mostra le piste della basetta a doppia faccia incisa, e la disposizione dei componenti. Sarà subito evidente il piccolo ingombro di questo circuito che comprende il TOS, l'oscillatore a quarzo e la serie dei divisori: le misure sono solo di 12,5 x 16 cm. Un altro vantaggio sta nel fatto che le note sono raggruppate in ottave sul circuito stampato, il che permette di uscire con piattine multifili. In questo modo sarà molto facilitato il montaggio del pianoforte elettronico descritto in questo stesso numero. Le piste di rame delle due facce devono essere unite tra loro in determinati punti (un circuito a doppia faccia con fori metallizzati con spezzoni di filo saldati alle piazzole di ambedue le facce contrassegnate da ∅. I componenti sono disposti sulla faccia serigrafata e sono saldati sulla faccia provvista del limitatore di saldatura.
La frequenza dell'oscillatore può essere tarata esattamente ad 1 MHz per mezzo di un compensatore. Se non si può disporre dello strumento necessario per questa taratura (frequenzimetro) si potrà lasciare l'armatura mobile del compensatore nella posizione centrale. Ad ogni modo questo compensatore permette di accordare lo

Elenco componenti di figura 1

Resistenze:
R1,R2 = 2k2
R3 = 1 k
R4 = 22 k

Condensatori:
C1 = 27 p
C2 = 45 p regolabile
C3,C4 = 47 n

Semiconduttori:
IC1 . . . IC12 = CD 4024
IC13 = AY-1-0212 o M087
IC14 . . . IC16 = CD 4049

Varie:
Quarzo 1 MHz

Figura 1. Il montaggio del generatore universale di note è del tipo convenzionale. IC13 funziona da oscillatore master digitale, mentre IC1 ... IC12 sono divisori di frequenza. Riferendosi ai numeri sulla tastiera si può vedere in quale sezione del circuito sono disponibili le varie note.

Figura 2. Circuito stampato e disposizione dei componenti del generatore di note. Utilizzando una basetta a doppia faccia e piste di rame molto strette, le dimensioni restano approssimativamente quelle di un Eurocard.

strumento, e questo potrà venire utile quando si suona insieme ad altri musicisti. Sullo schema e sul circuito stampato ogni ottava di dodici note è numerata: l'ottava più acuta ha il numero 8, poi viene l' "ottava 1", poi l'"ottava 2" fino all'ottava più bassa che è l'"ottava 7". Questi riferimenti sono indicati in figura 1 dove è anche disegnata la tastiera. Ciascuna nota di un'ottava è numerata da 1 a 12, dove 1 è la nota più acuta e 12 la più grave.

2
9915A
C2
C1
R1
R2
IC16
IC13
C4
C3
R3
R4
X-TAL.
IC15
IC14
OCTAVE 8
OCTAVE 1
OCTAVE 7
OCTAVE 2
OCTAVE 6
IC12
IC11
IC10
IC9
IC8
IC7
IC6
IC5
OCTAVE 3
OCTAVE 4
OCTAVE 5
12
1

P. Needham

Generatore di figure video

I tecnici TV fanno spesso uso di generatori di figure video per aiutarsi nella messa a punto dei televisori, che potrà divenire rapida e semplice. I generatori di figure producono (di norma) un segnale video in accordo con le norme CCIR. L'informazione video è per se stessa molto semplice. Le figure consistono in linee, punti e barre, oppure in una loro combinazione. Il progetto e la costruzione dei generatori di figure di alta qualità non è un obiettivo facile per un dilettante, ma se si accetta un livello qualitativo "ragionevole", non c'è motivo che gli appassionati di televisione ne facciano a meno.

Il circuito originale del generatore di figure video è stato sottoposto a qualche modifica, e se ne è progettato il circuito stampato. La numerazione dei piedini delle varie porte logiche è stata modificata, allo scopo principale di semplificare la disposizione delle piste sulla basetta stampata.
Per dare una più chiara informazione sul funzionamento del circuito, lo schema è stato suddiviso in quattro sezioni, ciascuna delle quali svolge una determinata funzione. Il blocco A provvede agli impulsi di sincronizzazione. Il blocco B fornisce l'uscita audio e contiene il circuito della scala dei grigi. Il blocco C contiene la logica che serve a produrre le varie figure, ed il blocco D comprende lo stadio video.

Il generatore di sincronismo

L'oscillatore a cristallo che ha come elemento attivo N3 genera un segnale ad 1 MHz che viene diviso da IC14 per ottenere il segnale d'ingresso richiesto, a 250 kHz. Questo segnale è ancora diviso da IC1a per ottenere la frequenza di riga (15'625 Hz). La frequenza di quadro è prodotta dai contatori IC1b, IC2a ed IC2b che dividono il doppio della frequenza di riga (31'250 Hz) per 625, onde ottenere la necessaria frequenza di 50 Hz. Questi contatori controllano anche tre temporizzatori (IC3b, IC4a ed IC4b) i quali, dopo essere stati avviati da IC3a (il ritardo del piedistallo anteriore), forniscono l'impulso di sincronismo di riga, l'impulso di sincronismo di quadro e gli impulsi di equalizzazione. Il segnale di consenso per IC3b è fatto anch'esso passare mediante l'impulso di soppressione di riga dalla durata di 12 μs (proveniente da N4), per assicurarne la sincronizzazione con la frequenza di riga. Il flipflop N11/N12 produce l'intervallo di soppressione del quadro e viene resettato ogni 25 righe. Gli impulsi di soppressione e l'uscita del generatore di figure sono applicati alla porta N9 per fornire un pilotaggio video munito degli impulsi di cancellazione allo stadio miscelatore.

L'uscita audio

Il circuito audio è formato quasi esclusivamente dal divisore per 16 IC12a. In questo modo si produce una nota di 977 Hz derivata dalla frequenza di riga. L'ampiezza del segnale di uscita è determinata da R12 e P1, e l'onda è filtrata da C7 per ottenere un suono più gradevole.

La scala dei grigi

La scala dei grigi è prodotta da un oscillatore bloccato costruito su N2/N9, e da un contatore binario IC12b. Durante gli intervalli di cancellazione di riga e di quadro l'oscillatore è bloccato ed il contatore viene riportato a zero per garantire il corretto posizionamento di ciascuna riga. Le uscite del contatore vengono complementate da N30 ... N32 per fornire una scala dei grigi discendente. La scala dei grigi viene selezionata mantenendo a livello logico alto tutti gli altri ingressi di queste porte, ossia in altre parole, azionando il commutatore S1.

Il generatore di figure

Il generatore di figure (sezione C) produce otto figure di base in bianco e nero, che possono essere selezionate mediante un commutatore rotativo.

Righe verticali
L'uscita Q1 del contatore della scala dei grigi (IC12b) viene collegata ad N19, la quale genera un breve impulso di uscita ad ogni transiente del segnale d'ingresso. In questo modo si producono 15 righe verticali.

Righe orizzontali
Si produce una riga orizzontale all'uscita del flip-flop N15/N16 ogni 20 righe del televisore. Il blocco all'ingresso assicura che la lunghezza sia esattamente compresa tra due impulsi di sincronismo di riga. Si producono così quattordici righe orizzontali.

Reticolo
Per ottenere questo segnale le righe orizzontali e verticali sono semplicemente sottoposte ad una funzione OR.

Punti
Sono prodotti sottoponendo le righe verticali ed orizzontali ad una funzione AND.

Barre verticali
Si tratta di usare l'uscita dell'oscillatore della scala dei grigi (N2 ed N29), che fornisce sedici barre verticali.

Barre orizzontali
L'uscita Q3 del contatore di quadro (IC12a) fornisce tredici barre orizzontali.

Scacchiera
Collegando i segnali delle barre orizzontali e verticali alla porta NOR esclusivo N20 si ottiene un effetto scacchiera.

Pilotaggio esterno
Si è fatto in modo da poter collegare al sistema un segnale esterno per la generazione delle figure tramite la porta N26.
Come si può notare, le otto figure sono collegate alle porte N21 ... N28. Mantenen-

1

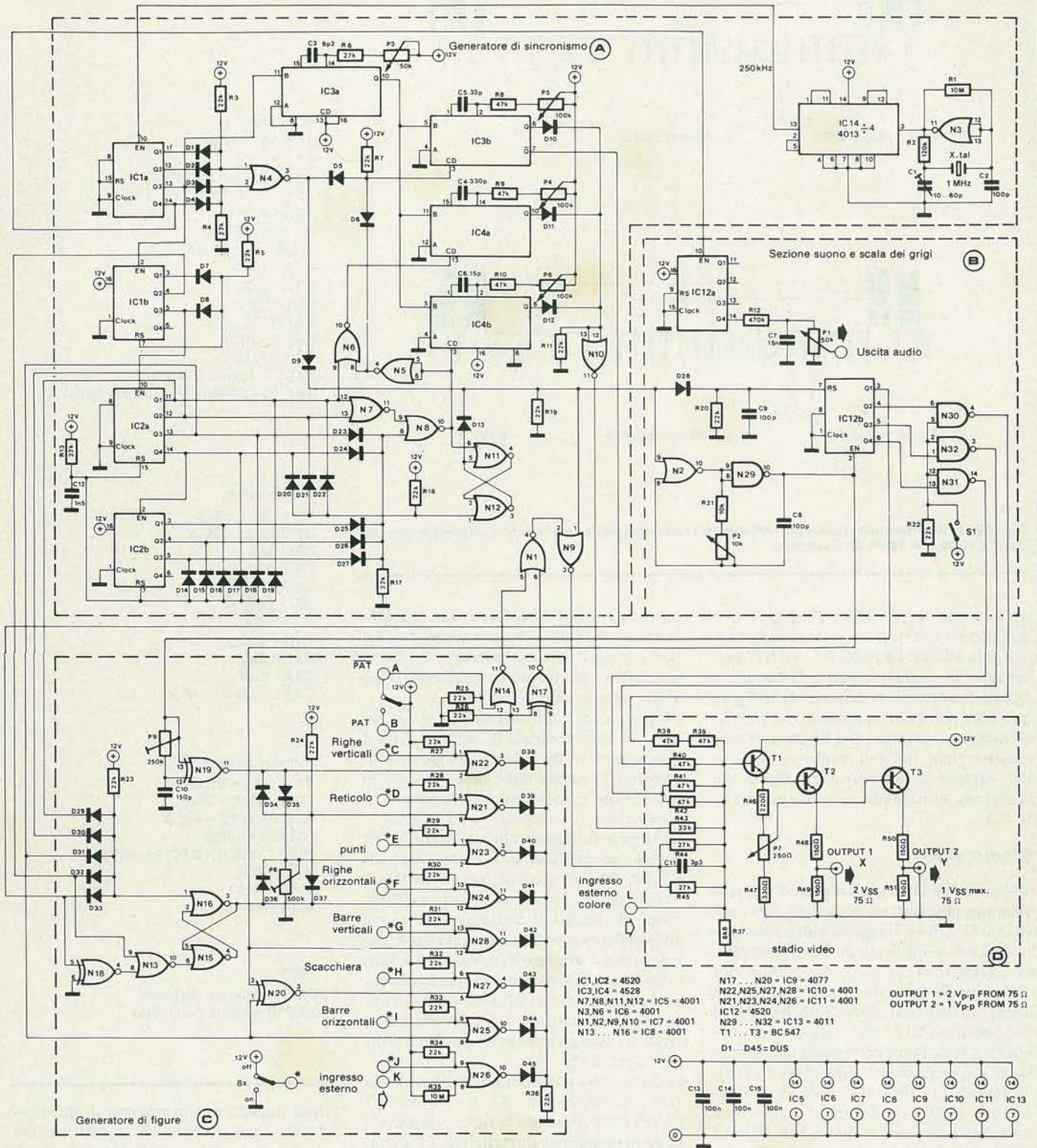



Figura 1. Lo schema completo del generatore di figure video. Per chiarezza esso è suddiviso in quattro sezioni. Si può direttamente collegare l'uscita dello stadio video ad un modulatore UHF/VHF.

2

a

b

Figura 2. Un'idea generale di come dovrebbe apparire un segnale video composito. La figura 2a mostra il primo quadro e la figura 2b il secondo.

do a livello logico basso l'ingresso non utilizzato di queste porte si può selezionare la figura voluta. Le porte N14 ed N17 permettono la scelta tra figure "normali" e figure "invertite". Il numero delle figure ottenibili può essere aumentato scegliendo contemporaneamente più figure base (per esempio righe verticali con barre orizzontali, oppure si possono avere figure più complesse utilizzando le uscite binarie di IC12b.

Stadio video

Nella sezione D i segnali digitali d'ingresso vengono miscelati tra loro dalla rete resistiva R37 ... R45. Il segnale video composito è quindi amplificato da T1 il quale pilota i transistori T2 e T3 per fornire due diversi livelli di uscita. L'uscita di T3 può essere variata dal potenziometro P7. Il condensatore C11 è stato aggiunto per migliorare la stabilità dell'immagine. L'uscita del miscelatore può alimentare un adatto modulatore TV UHF (vedi Elektor Dicembre 1979). La forma d'onda video completa è mostrata in figura 2 e la figura 3 contiene la basetta stampata e la disposizione dei componenti del generatore di figure.

Taratura

Per cominciare si posizionano i potenziometri P3 ... P6 nella posizione mediana, senza selezionare alcuna figura. La scala dei grigi è inserita con S1 ed S2 è predisposto nella posizione "inversione" ($\overline{PAT}$). Il potenziometro P2 può essere ora regolato in modo che sullo schermo appaiano otto barre grigie di diversa intensità. La barra più chiara e quella più scura devono stare ai due opposti lati del quadro.
Si apre quindi l'interruttore S1 e si selezionano le linee verticali. Si regola quindi il potenziometro P9 in modo da avere sullo schermo 15 strette righe nere verticali. Si selezionano quindi i punti e si regola P8 in modo che siano disposti su 15 colonne.
Ci si può avvicinare allo standard CCIR usando un oscilloscopio. I potenziometri P3, P4, P5 e P6 controllano nell'ordine il ritardo del piedistallo anteriore, il sincronismo di quadro, il sincronismo di riga e gli impulsi di equalizzazione. Il ritardo del piedistallo d'ingresso deve essere di 1,5 µs, l'impulso di sincronismo di quadro dovrà avere una durata di 27,3 µs, mentre l'impulso di sincronismo di riga dovrà essere largo 4,7 µs e gli impulsi di equalizzazione all'incirca 2,35s.
In alcuni casi, commutando sulla scala dei grigi, posizionando S2 su "normale" (PAT) e selezionando le righe orizzontali, possono apparire sullo schermo TV gli impulsi di sincronismo di riga e di quadro. La larghezza degli impulsi di sincronismo di riga che appare verticalmente sullo schermo, si può regolare mediante P5 fintanto che risulterà il 40% della larghezza dell'impulso grigio di cancellazione. Il potenziometro P3 deve essere poi regolato fino a quando l'inizio dell'impulso di sincronismo di riga si scosta di circa il 12,5% dal margine sinistro dell'impulso di cancellazione. L'allargamento in senso orizzontale degli impulsi di sincronismo di quadro è dovuto agli impulsi di equalizzazione. Questi si regolano con P6 fintanto che la loro larghezza è la metà di quella degli impulsi di sincronismo di riga.
Il generatore di figure produce soltanto quadri interlacciati. Eliminando D19 scompare l'interlacciamento. L'apparizione di un quadro pari o dispari dipende da fenomeni di commutazione casuale. Questo si può dedurre dall'apparizione di mezze linee nella figura a barre orizzontali.

Elenco componenti

Resistenze:
R1,R35 = 10 M
R2 = 120 k
R3,R4,R5,R7,R11,R13,
R17 . . . R20, R22 . . . R34,
R36 = 22 k
R6,R8,R9,R10,
R38 . . . R42 = 47 k
R12 = 470 k
R37 = 6k8
R43 = 33 k
R44,R45 = 27 k
R46 = 220 Ω
R47 = 330 Ω
R48 . . . R51 = 150 Ω
(R14, R15 e R16 non sono state usate)

Condensatori:
C1 = 10 . . . 60 p
C2,C8,C9 = 100 p
C3 = 8p2
C4 = 330 p
C5 = 33 p
C6 = 15 p
C7 = 15 n
C10 = 150 p
C11 = 3p3
C12 = 1n5
C13 . . . C15 = 100 n

Semiconduttori:
T1 . . . T3 = BC 547
D1 . . . D45 = DUS
IC1,IC2,IC12 = 4520
IC3,IC4 = 4528
IC5 . . . IC8,IC10,IC11 = 4001
IC9 = 4077
IC13 = 4011
IC14 = 4013

Varie:
S1 = interruttore unipolare
S2,S10 = deviatore unipolare

3

Figura 3. Il circuito stampato e la disposizione dei componenti del generatore di figure video.

Un sistema di luci per discoteca è formato da gruppi di lampade colorate che vengono accese e spente al ritmo della musica: luci rosse per le note basse, luci gialle per i toni medi, e luci blu per le note alte (naturalmente si possono scambiare a piacere i colori). In questo modo la musica, oltre che esperienza uditiva, diventa anche esperienza visiva.

Per quanto l'effetto sia buono, non raggiunge ancora quello prodotto in una discoteca. Le luci devono poter fare qualcosa di più del semplice lampeggiare al ritmo della musica. Questo modulo fornisce appunto quel qualcosa in più.

Si tratta di un semplice circuito con il quale un sistema esistente di luci psichedeliche può essere anche fatto lampeggiare in successione (luci sequenziali), oppure lasciare un posto buio che si sposta (luci sequenziali invertite), o ancora accendere e spegnere (lampeggio). La velocità di scorrimento o la frequenza del lampeggiamento possono essere variate. Il circuito è progettato per tre canali di colore e funziona sia sui modelli autocostruiti che su quelli commerciali.

Controllo luci psichedeliche per discoteca

"luci" per riflettere la musica

I sistemi di luci colorate perr discoteca sono sul mercato già da qualche tempo. Tutto quello che c'è da fare è di collegare un segnale audio a tre lampade colorate e sarete pronti ad organizzare la festa. I moduli hanno alcuni vantaggi: non sono costosi, sono facili da usare e, soprattutto, sono sicuri. C'è però uno svantaggio: poichè il modulo è formato da una singola unità, non è possibile un'espansione. A questo si può rimediare aggiungendo un modulo supplementare come quello che descriviamo in questo articolo.

F. Op 't Eynde

1

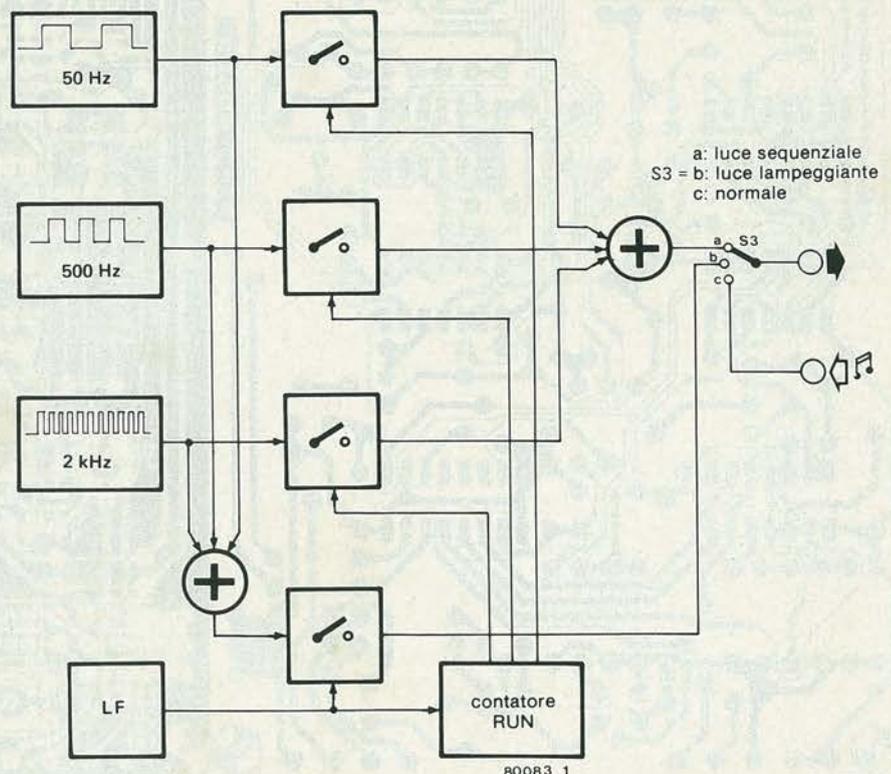



Figura 1. Schema a blocchi del pilotaggio per luci psichedeliche. Il dispositivo genera delle speciali note che permettono di accoppiarlo con sistema convenzionale di luci psichedeliche.

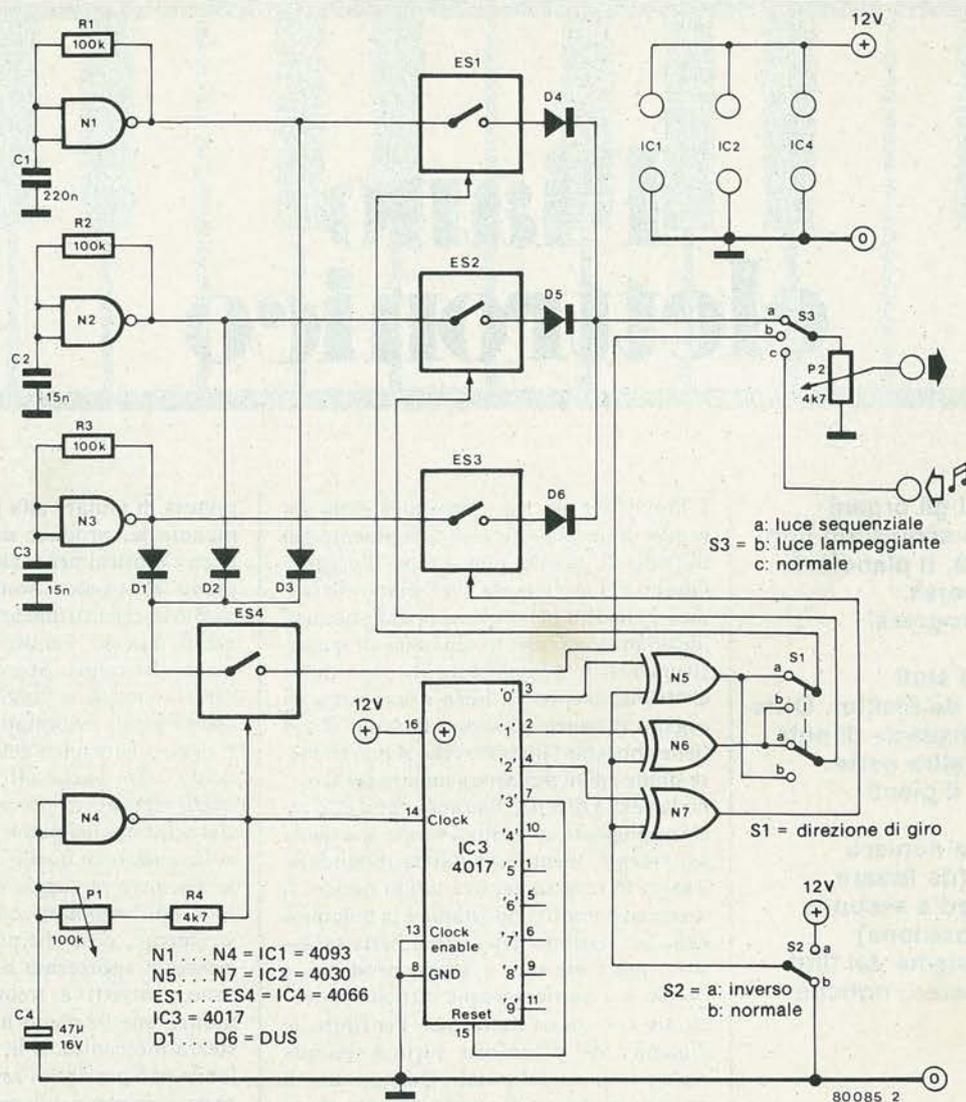



Figura 2. Lo schema elettrico del pilotaggio per luci psichedeliche è appena più complesso dello schema a blocchi. Occorrono solo quattro integrati ed alcuni componenti discreti.

Funzionamento

Le luci psichedeliche funzionano in dipendenza da un segnale audio. Questo significa che bisogna produrre una qualche specie di segnale audio per controllare un sistema di luci psichedeliche.

Ogni volta che si accendono le luci rosse (bassi), bisogna generare una nota bassa. Per le luci gialle (toni medi, occorrerà una frequenza intermedia, e per le luci blu (alti) una nota alta. Per questo motivo il pilota per luci da discoteca genera tre note: 50 Hz (bassa), 500 Hz (media) e 2 kHz (alta).

Lo schema a blocchi di figura 1 mostra i tre generatori di nota. Tutti e tre producono onde quadre persistenti alle tre frequenze sopraindicate. Gli interruttori elettronici determinano quale di queste può raggiungere l'uscita (possibile anche che nessuna frequenza possa passare). Ciascun generatore ha il proprio interruttore. Anche il miscelatore delle note ne ha uno con il quale il sistema può accendere e spegnere tutte le note contemporaneamente (intermittenza). Gli interruttori elettronici sono pilotati dall'oscillatore ad onda quadra a bassa frequenza (LF) e dal contatore ad esso collegato.

Il circuito

La figura 2 mostra la realizzazione pratica dello schema di figura 1. Si tratta di un circuito semplicissimo formato da quattro integrati CMOS e da pochi altri componenti. I tre generatori di nota comprendono ciascuno una porta NAND (dalla nota bassa alla nota alta: rispettivamente N1, N2 ed N3). Una resistenza ed un condensatore servono a far oscillare la porta NAND. I quattro interruttori elettronici sono tutti compresi in un unico integrato, e questo semplifica le cose. ES1, ES2 ed ES3 sono gli interruttori per le luci sequenziali ed ES4 serve per la luce lampeggiante. Anche i due miscelatori indicati sullo schema a blocchi sono molto semplici. Ciascuno è formato solo da tre diodi. D1, D2, D3 miscelano le note per produrre il segnale luminoso, mentre D4, D5 e D6 sommano le uscite degli interruttori elettronici per le luci sequenziali.

Il generatore ad onde quadre di bassa frequenza è realizzato con la porta NAND N4. Il circuito è simile a quelli dei tre generatori di nota. La sola differenza è che la resistenza è stata sostituita da una combinazione resistenza-potenziometro per poter variare la frequenza di oscillazione.

Il segnale prodotto da questo generatore non solo pilota l'interruttore ES4 per le luci lampeggianti ma alimenta anche l'ingresso di clock del contatore continuo IC3. Questo contatore ha quattro uscite. L'uscita "3" è collegata all'ingresso di reset dell'integrato. Questo fa ricominciare il conteggio ogni volta che si raggiunge il numero tre.

Per l'effetto "luce spenta sequenziale" le tre uscite di IC3 vengono invertite. L'effetto si ottiene con le tre porte OR esclusivo N5, N6 ed N7, pilotate dal commutatore S2. L'inversione ha luogo quando gli ingressi di controllo delle porte sono mandati a livello logico alto, ossia a + 5V, mediante il commutatore S2. Il commutatore S3 permette la scelta del modo di funzionamento: normale (mediante ingresso audio), luci lampeggianti (il ben noto effetto "beacon") e luci sequenziali. Il potenziometro P2 serve a regolare l'ampiezza d'uscita per adattarsi alla sensibilità del vostro sistema di luci psichedeliche.

Piano elettronico

Già da molti anni gli organi elettronici hanno acquistato una grande popolarità. Il pianoforte elettronico, viceversa, è il risultato di progressi tecnologici recenti, che sono stati seguiti da vicino da Elektor. Oltre al generatore universale di note presentato in un'altra parte di questa rivista, il piano elettronico contiene un certo numero di moduli piano (da fissare a proprio gusto ed a seconda dei mezzi a disposizione) da un'ottava, l'insieme dei filtri e dei preamplificatori, nonchè l'alimentazione.

L'imitazione per via elettronica della sonorità di un pianoforte è decisamente più difficile di quanto non sia per l'organo. Questo è il motivo per cui il piano elettronico è rimasto per molti anni una specie di ideale inaccessibile: la dinamica di questo strumento è difficilissima da riprodurre elettronicamente. In linea di massima un organo produce un suono fintanto che si tiene abbassato un tasto (che si può ritenere simile ad un pulsante), mentre per il piano la cosa è diversa. Sintanto che il dito resta appoggiato sul tasto il suono si attenua lentamente, mentre quando si abbandona il tasto lo smorzamento è molto rapido. Il successivo punto importante è la dinamica della percussione: più forte si batte sul tasto e più forte sarà il suono prodotto, e questo è il particolare più difficile da realizzare con mezzi elettronici. Per finire, la dinamica del pianoforte varia a seconda della posizione dei pedali. Quando uno di essi è premuto la nota non si smorza quando si rilascia il tasto ma si attenua lentamente come se il tasto fosse mantenuto premuto.

Per quanto tutte queste proprietà siano realizzabili elettronicamente, ed il circuito qui presentato ne è la prova, occorre tuttavia tener presente che la perfetta imitazione di un buon pianoforte è assolutamente irrealizzabile. Questo si deve a numerosi fattori, tra i quali i principali sono: complicato spettro armonico delle varie note, (il quale differisce tra nota e nota, ed inoltre dipende nella stessa nota dalla forza della percussione), una dinamica diversa per ogni nota, la presenza di forme d'onda chiamate "anarmoniche" (le cui frequenze non sono multipli esatti della frequenza fondamentale), l'influenza della cassa armonica, la vibrazione simultanea di parecchie corde anche quando sia premuto un solo tasto (specie con l'uso del pedale), le complicatissime interferenze tra le varie note. Il fisico Blackham che ha studiato a lungo il pianoforte dal punto di vista della fisica, ha detto che imitare il piano è altrettanto difficile che produrre artificialmente un pomodoro.

Se non si esige una sonorità che si possa confrontare con quella di uno Steinway, vale però senz'altro la pena di realizzare uno strumento elettronico a tastiera che abbia le principali caratteristiche di un pianoforte. Questo strumento, senza avere la pretesa di imitare alla perfezione un vero pianoforte, produce una sonorità molto ricca e musicalmente valida. Il suono di un piano elettronico somiglia parecchio a quello di certi strumenti elettroacustici come il famoso Fender-Rhodes; inoltre il piano elettronico permette di ottenere diverse sonorità o "registri" (honky-tonk, clavicembalo, vibrafono).

Il piano elettronico descritto in questo articolo offre anche altri vantaggi, oltre a quelli elencati in precedenza. Per cominciare il costo del piano di Elektor è cinque volte minore di quello di un piano normale. Un altro vantaggio è dato dal basso peso e dall'ingombro contenuto di questo strumento, cosa che potrà essere particolarmente apprezzata da quei pianisti che sono costretti a frequenti spostamenti; inoltre questo piano ha un'elevata robustezza meccanica. Il livello sonoro è regolabile ed è possibile l'ascolto in cuffia, cosa particolarmente utile per coloro che abitano in case d'appartamenti e per coloro che studiano musica. La manutenzione regolare e costosa di un vero pianoforte non è necessaria per il piano elettronico.

Una ragione più tecnica è quella di poter disporre di un numero di ottave che risponda nel modo migliore ai bisogni individuali, e questo grazie alla suddivisione in "moduli da un'ottava".

Principio di funzionamento

In figura 1 si può vedere lo schema sinottico del piano elettronico. La frequenza fondamentale è fornita da un oscillatore principale seguito da divisori digitali. Questa sezione del piano è uguale a quella corrispondente degli organi. Ci si riferisce al "generatore universale di note" descritto in questo numero e sviluppato proprio per questo pianoforte. I segnali di uscita di questo generatore sono disponibili in forma rettangolare. I circuiti dei tasti sono la parte più importante del piano elettronico. A ciascun tasto corrisponde un generatore d'inviluppo che produce una tensione continua con forma d'onda dipendente dal modo con cui il tasto viene premuto; quindi un modulatore d'ampiezza inserisce in questo inviluppo il segnale ad onda quadra che corrisponde alla nota premuta. Le note prodotte dal circuito dei tasti passano

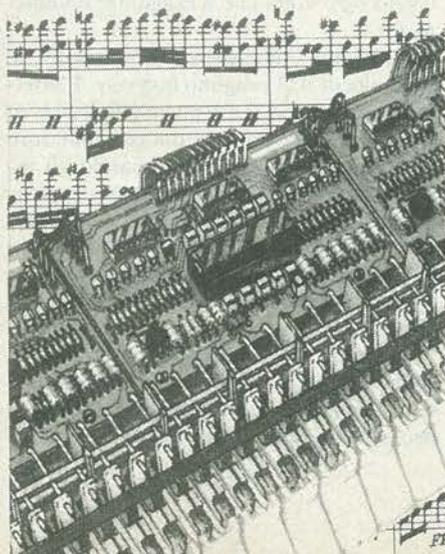
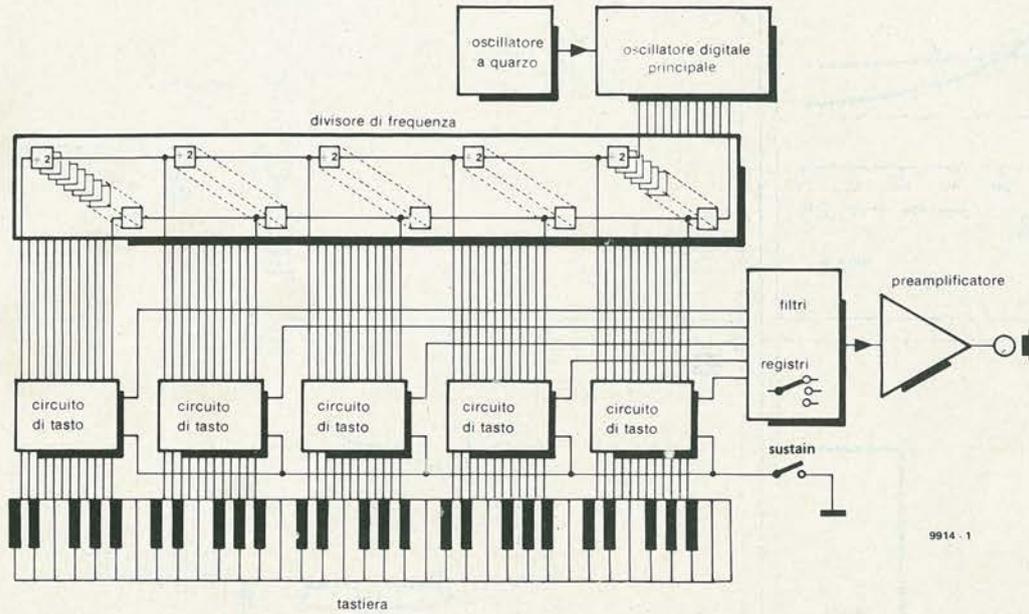
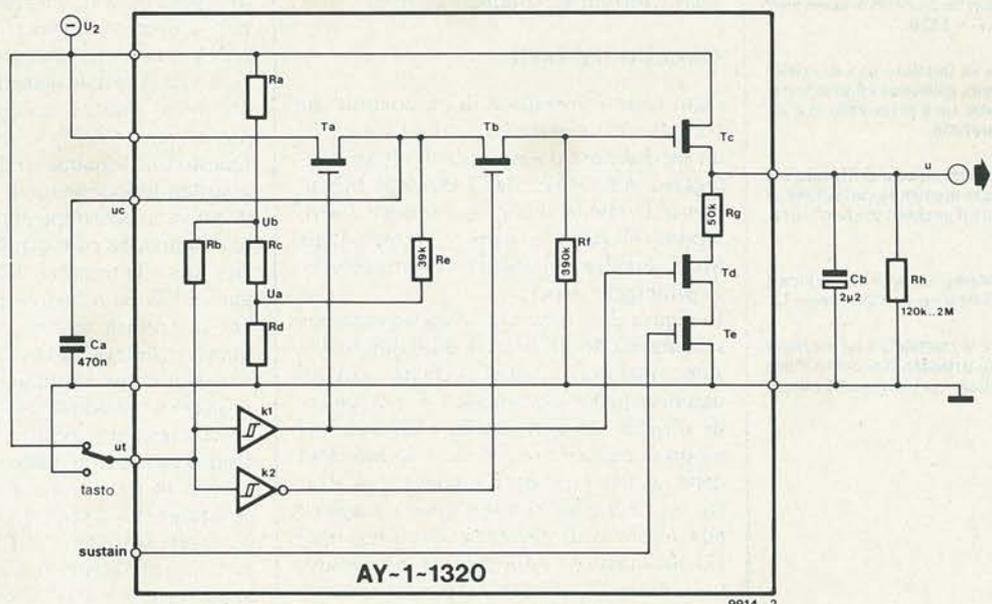
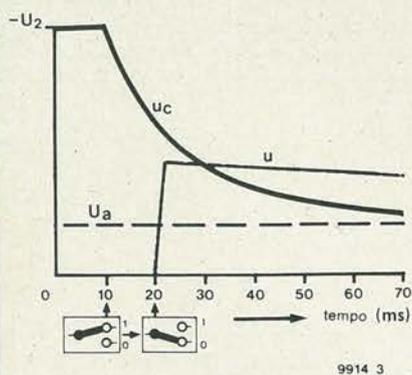
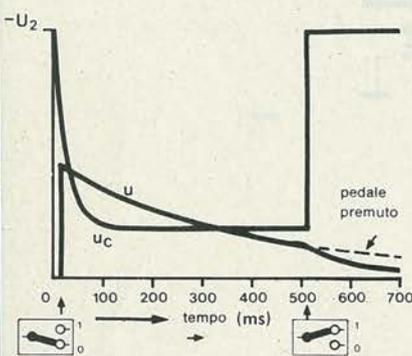



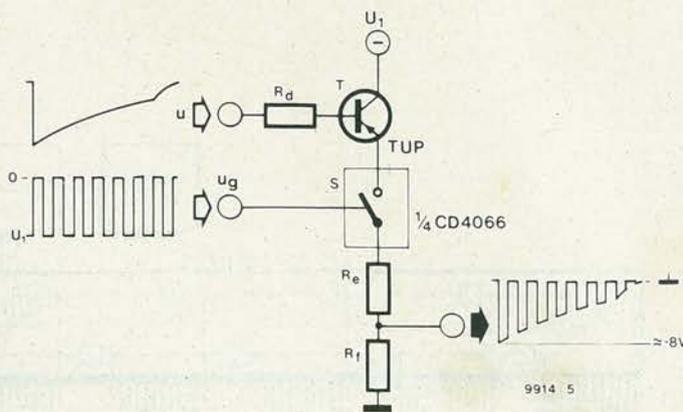
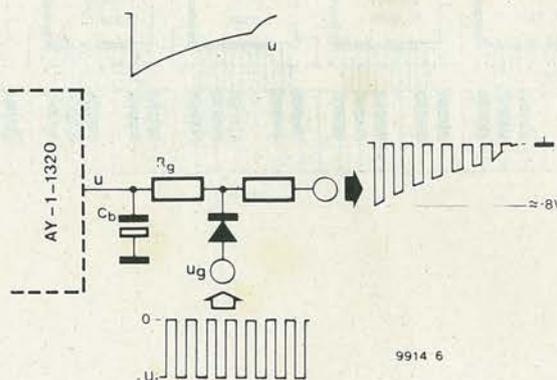
Figura 1. Schema sinottico del pianoforte elettronico a cinque ottave. I circuiti dei tasti, che formano il "cuore" del pianoforte sono raggruppati in ottave.

Figura 2. Schema di principio di uno dei circuiti di tasto, che riproduce la sonorità di un pianoforte con le necessarie caratteristiche dinamiche. La parte incorniciata è inserita in dodici esemplari nel circuito integrato AY-1-1320.

Figura 3. Andamenti delle tensioni uc ed u della fig. 2 in funzione del tempo, quando venga azionato un tasto del pianoforte. uc è proporzionale all'ampiezza della nota suonata.

Figura 4. Curve delle tensioni uc ed u al rilascio del tasto. La linea tratteggiata mostra la variazione di uc quando venga premuto il pedale "sustain" (persistenza).

Figura 5. Il modulatore d'ampiezza che inserisce il segnale rettangolare all'interno dell'inviluppo U.

Figura 6. Circuito che ha la medesima funzione di quello di figura 5. Come previsto dal costruttore dell'AY-1-1320, si verifica un'intermodulazione inaccettabile.

per dei filtri e quindi vengono applicate ad un preamplificatore dal quale si preleva il segnale d'uscita del piano. I filtri offrono la possibilità di ottenere tre sonorità diverse: "piano", "honky-tonk" e "clavicembalo". Il preamplificatore è fornito dei consueti controlli di volume e di tono.

Circuito dei tasti

Ogni tasto è corredato di un circuito che comprende un generatore d'inviluppo ed un modulatore d'ampiezza. Il circuito integrato AY-1-1320 della General Instruments contiene dodici generatori d'inviluppo. Essendo costruito in tecnologia MOS, utilizza tensioni di alimentazione e di pilotaggio negative.
In figura 2 si vede una rappresentazione schematica del generatore d'inviluppo. Un solo integrato contiene dodici circuiti uguali a quello incorniciato. U è la tensione d'uscita del generatore, e dipende dal modo in cui si batte la nota. Ciascun tasto della tastiera possiede due contatti. Se il tasto non è premuto la tensione u_t è uguale alla tensione di alimentazione (negativa) U2. Se il tasto è completamente abbassato, u_t è a massa. Se il tasto è in posizione intermedia, u_t è determinata dalle resistenze di C1, e risulta uguale ad Ub ossia ad un potenziale intermedio tra 0 ed U2. Il tempo durante il quale u_t resta uguale ad Ub, è determinante per l'andamento della tensione all'uscita, e quindi per il volume della nota suonata. Se il tasto è premuto con forza, u_t andrà a massa con maggiore rapidità ed il suono originato sarà più forte. Quando il tasto è completamente abbassato, u segue una curva esponenziale discendente, e questo sintanto che si mantiene la pressione. Quando il tasto ritorna alla sua posizione di riposo (u_t alla tensione di alimentazione), u decresce verso il valore 0 secondo un'altra curva esponenziale più ripida. Se si aziona il pedale (sustain a massa) il suono non si smorza rapidamente, ma continua a seguire l'esponenziale lenta.
Questo funzionamento può essere chiarito guardando lo schema di figura 2. Quando il tasto è in posizione di riposo il FET Ta è in conduzione ed il condensatore Ca si carica fino alla tensione di alimentazione negativa U2. Se il tasto è premuto in modo che u_t non sia ancora al livello di massa, questa risulterà uguale ad Ub, e nè Ta nè Tb saranno in conduzione, per cui Ca comincerà a scaricarsi via Re fino ad assumere la tensione costante Ua. Abbassando completamente il tasto, u_t è collegata a massa, Tb comincia a condurre, ed il valore istantaneo della tensione ai capi di Ca (u_c) perviene al gate di Tc. Allora Cb si carica sino al potenziale U_c meno la tensione residua su Tb e Tc. Più rapidamente il contatto del tasto arriverà a massa, e meno tempo avrà Ca per scaricarsi, quindi la tensione su Cb sarà maggiore ed il suono prodotto più forte.
Fintanto che il tasto rimane premuto, Cb si scarica lentamente sulla resistenza esterna Rh, ed il suono si smorza lentamente.

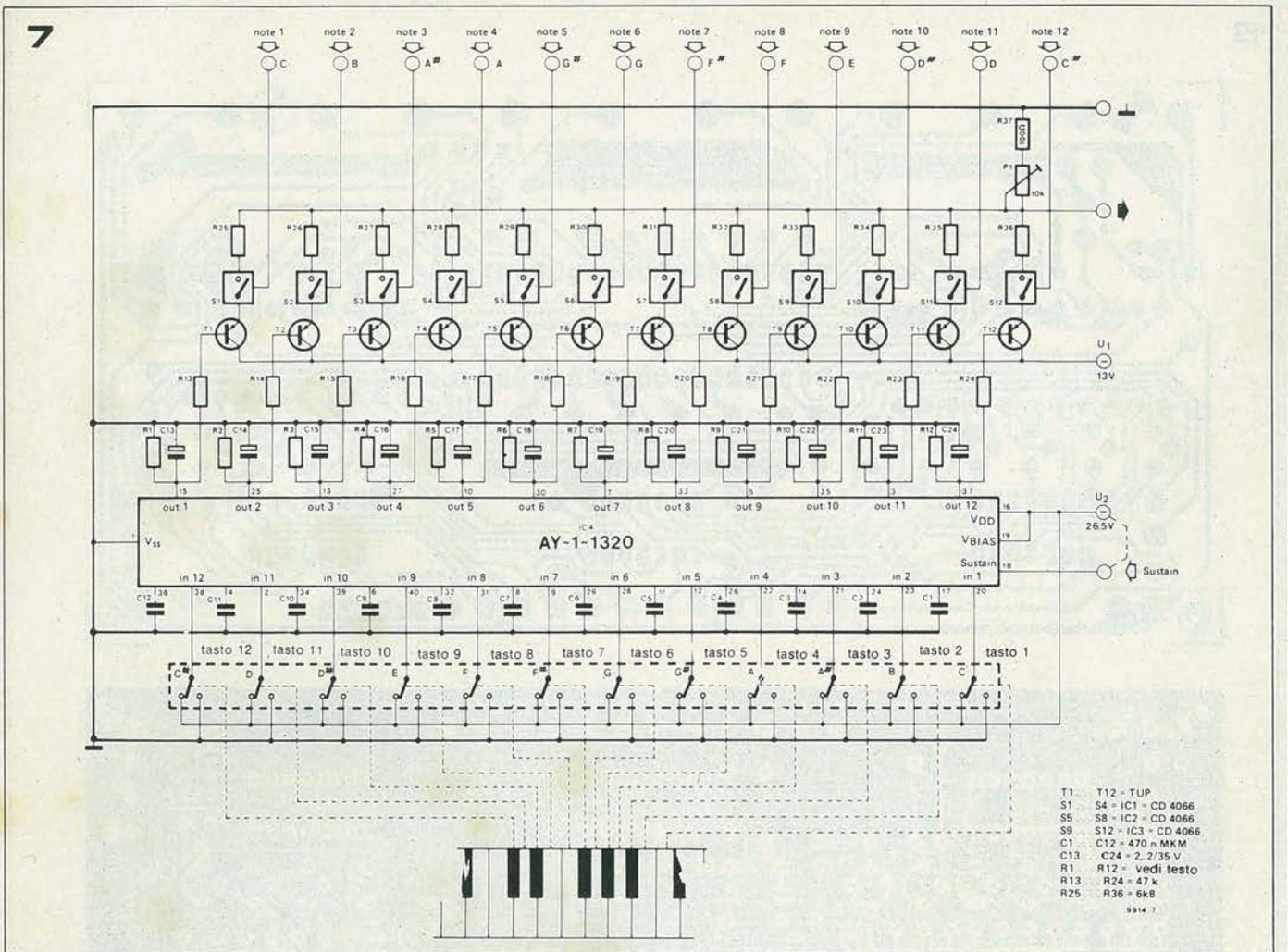



Figura 7. Schema dei circuiti di tasto per un'ottava del pianoforte, i quali formano un "modulo di ottava". Questo circuito in effetti contiene dodici volte i circuiti delle figure 2 e 5 montati in batteria. I valori esatti di R1 ... R12 si trovano in tabella.

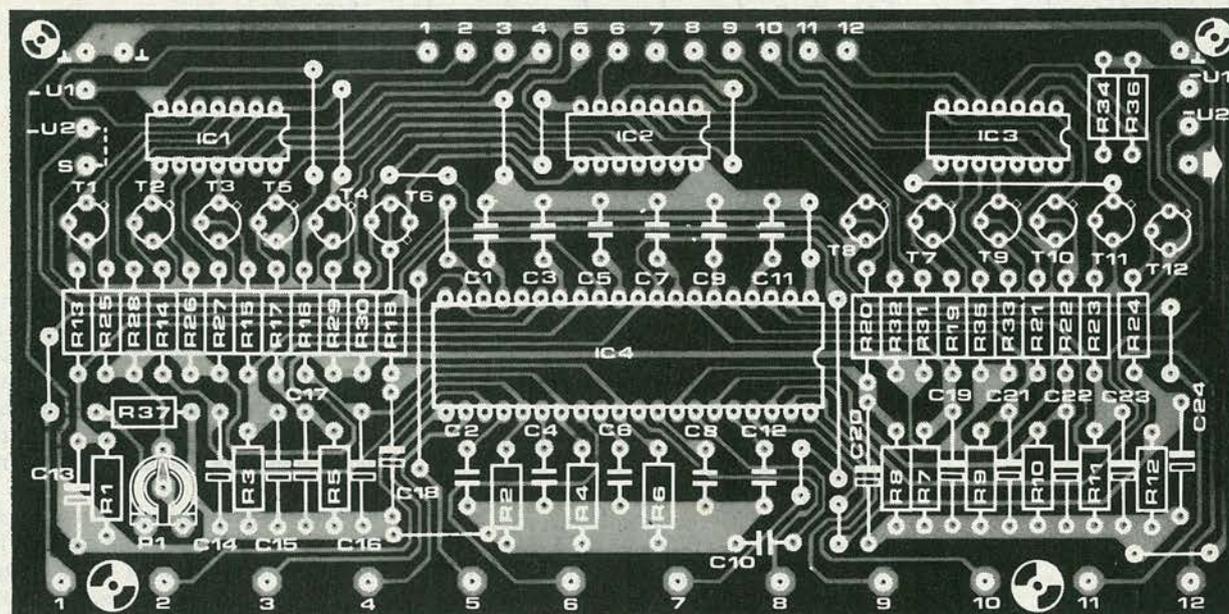
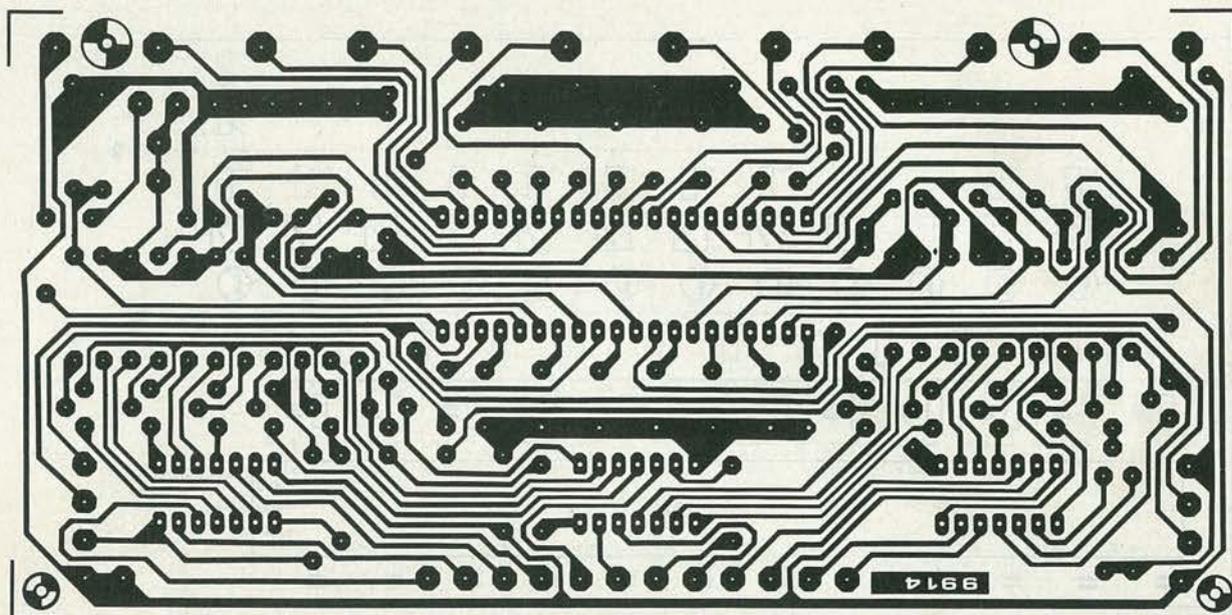
Quando si abbandona il tasto, Tb si blocca, u_f diventa pari alla tensione di alimentazione e Td si satura. Quando non si preme il pedale Te conduce e Cb si scarica rapidamente su Rg. Viceversa quando l'ingresso "sustain" è a massa (pedale premuto), Te è interdetto, non avviene la scarica rapida ed il suono continua con lento smorzamento. Le figure 3 e 4 danno un'idea di questo funzionamento. Queste figure mostrano le variazioni di Uc e di U: in figura 3 quando si preme il tasto ed in figura 4 quando si rilascia il tasto.

Per ottenere il suono desiderato il segnale rettangolare Ug viene modulato in ampiezza dal segnale inviluppo u. Questo si ottiene con il modulatore di figura 5. Si tratta di uno schema ad inseguitore di emettitore dotato di un interruttore elettronico nel circuito d'emettitore: questo interruttore è azionato dal segnale rettangolare prodotto dal generatore universale di note. L'integrato CMOS CD 4066 contiene quattro interruttori analogici a comando elettronico. In posizione di chiusura la resistenza di contatto di questi interruttori è di circa 80 Ω, mentre in apertura questa resistenza sale ad alcune decine di MΩ.

A prima vista questo circuito potrà sembrare troppo sofisticato, anche per il fatto che il costruttore dell'AY-1-1320 suggerisce un circuito molto più semplice, che si vede in figura 6. Il condensatore Cb è identico a quello di figura 2, ma Rh è stata eliminata e sostituita da Rg. Cb si scarica durante i semiperiodi positivi di u_g (ricordare che u è negativa rispetto a massa). Le prove condotte nel laboratorio di Elektor su questo montaggio semplificato ne hanno dimostrato l'insufficienza a causa di una inamissibile intermodulazione tra le diverse note. In verità l'effetto delle note non premute produceva un rumore di fondo continuo molto sgradevole. Questo argomento molto delicato, dovuto ad un sistema basato su impedenze elevate, ha dato ai costruttori una ragione sufficiente per rinunciare all'uso di questo circuito integrato. Dopo numerosi esperimenti condotti nel laboratorio di Elektor, si è rivelato soddisfacente il circuito di figura 5 e siamo arrivati a sopprimere completamente l'intermodulazione, a patto di fare molta attenzione in sede di costruzione.

Lo schema complessivo dei circuiti di tasto per un'ottava di pianoforte, si vede in figura 7. Si tratta in effetti di dodici circuiti se-

tabella

ottava	nota più bassa	(Hz)	nota più acuta	(Hz)	R1 . . . R6 (Ω)	R7 . . . R12 (Ω)
1	c#^{3}	1109	c^4	2092	150 k	180 k
2	c#^{2}	554	c^3	1046	220 k	270 k
3	c#^{1}	277	c^2	523	330 k	390 k
4	c#	139	c^1	262	470 k	560 k
5	c#	69	c	131	680 k	820 k

Elenco componenti di figura 7.

Resistenze:

R1 . . . R12 = vedi testo e tabella
R13 . . . R24 = 47 k
R25 . . . R36 = 6k8
R37 = 100 Ω
P1 = 10 k, regolabile

Condensatori:

C1 . . . C12 = 470 n MKM
C13 . . . C24 = 2µ2/35 V

Semiconduttori:

IC1 . . . IC3 = 4066
IC4 = AY-1-1320
T1 . . . T12 = TUP

condo le figure 2 e 5 montati affiancati. IC4 è un AY-1-1320 che contiene dodici generatori d'inviluppo. Si tratta di un circuito integrato a 40 piedini in tecnologia MOS. I condensatori C1 .... C12 compiono la funzione di Ca in figura 2, mentre C13 .... C24 fanno la funzione di Cb. Le resistenze R1 .... R12 corrispondono alla Rh di figura 2. I valori di queste resistenze dipendono dall'ottava alla quale è destinato il montaggio. Più è bassa la frequenza delle note di una certa ottava, più lento deve essere lo smorzamento, per cui le resistenze devono avere un valore più elevato. I valori delle resistenze R1 .... R12 sono riportati in tabella. Occorre notare inoltre che la resistenza Rf di figura 5 è comune per i dodici circuiti di tasto, ed è formata da P1 in serie con R37. Le resistenze R25 .... R36 corrispondono ad Re di figura 5. Le diverse note suonate sono miscelate con queste resistenze.

Il modulo di ottava

Onde permettere un facile montaggio dei circuiti di tasto, si è studiato uno speciale circuito stampato, da noi chiamato "modulo per un'ottava" (vedi figura 8). La concezione è tale da riservare ben pochi problemi meccanici nella costruzione del pianoforte elettronico. Le dimensioni del modulo di ottava sono state adattate a quelle di un'ottava della tastiera normale. Il passo tra i punti di collegamento ai contattori di tasto corrisponde al passo tra i vari tasti di una tastiera di pianoforte oppure di organo. Solo i contatti centrali dei contattori dei tasti sono collegati al modulo di ottava. I contattori dei tasti sono in pratica dei commutatori i cui contatti centrali sono alla tensione di alimentazione U2 di -26,5 V nella condizione di riposo, ed alla massa comune del circuito a tasto completamente premuto. Questo si realiz-

Figura 8. Circuito stampato e disposizione dei componenti del modulo di ottava. Su questa basetta si trova il circuito di figura 7.

Figura 9. I contatti di tasto possono essere realizzati con gli ottimi contattori marca Kimber-Allen. La disposizione dei contattori potrà variare a seconda della tastiera utilizzata.

Figura 10. Con un pò di manualità è possibile autocostruirsi i contattori dei tasti, usando del filo di bronzo oppure delle molle speciali per contatti. Il pianoforte raffigurato in copertina è un esempio di realizzazione pratica.

Figura 11. Il modulo di ottava può essere montato con il lato dei componenti rivolto verso il basso oppure verso l'alto. Lo schema di figura 7 è stato concepito per il montaggio con i componenti rivolti verso il basso. Per poterlo utilizzare nell'altro verso occorrono alcune modifiche (vedi testo).

11

a

lato rame

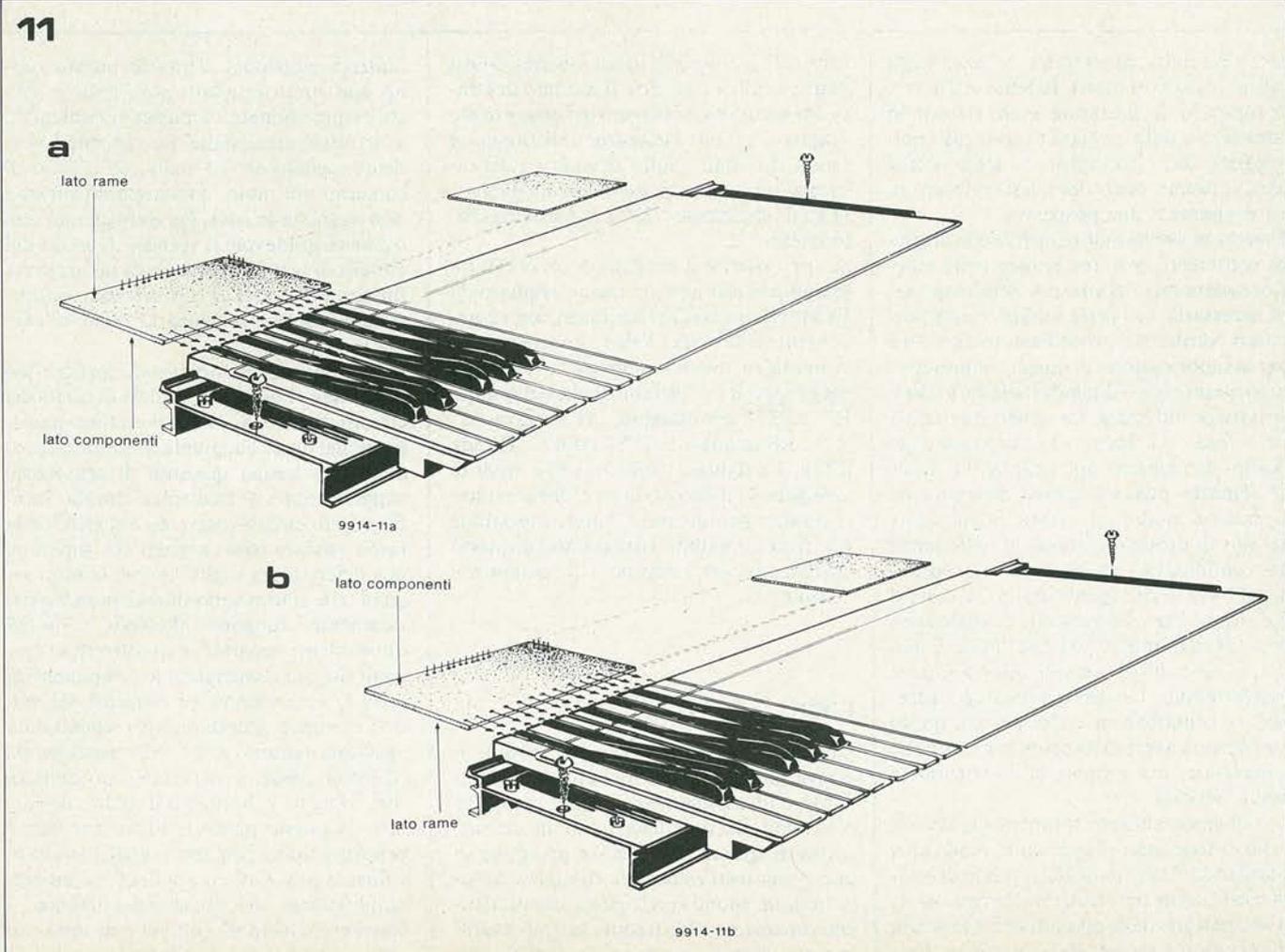
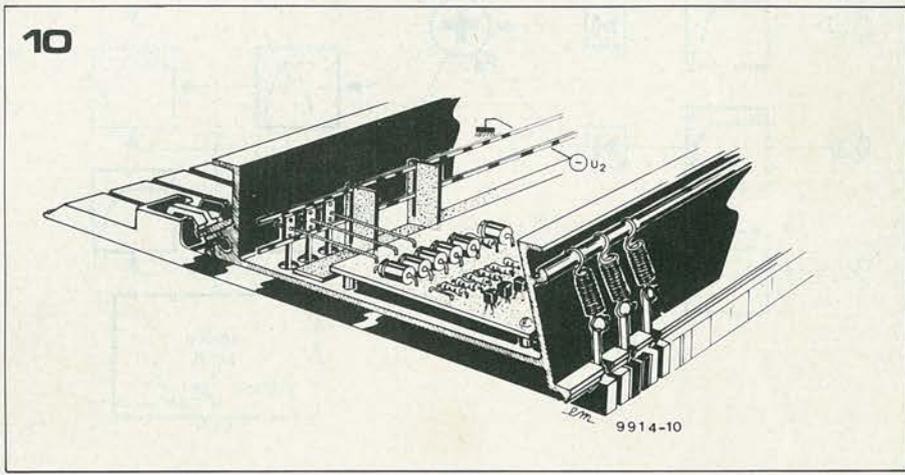
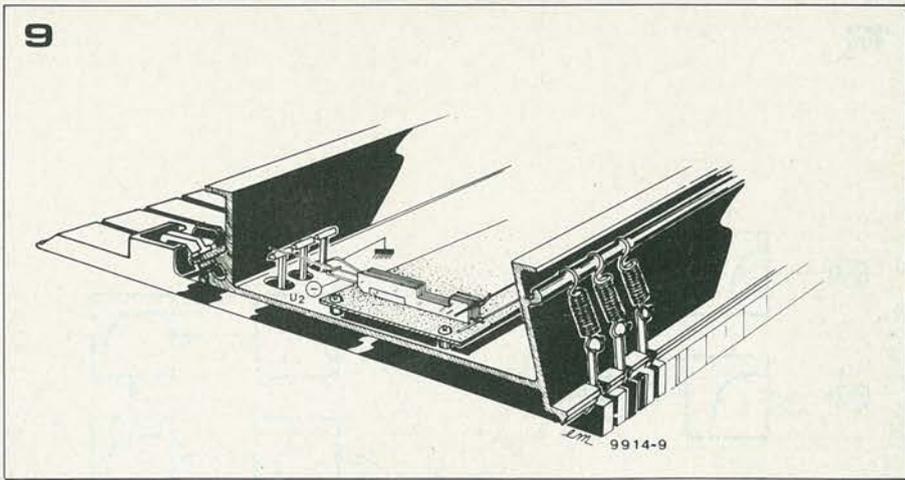
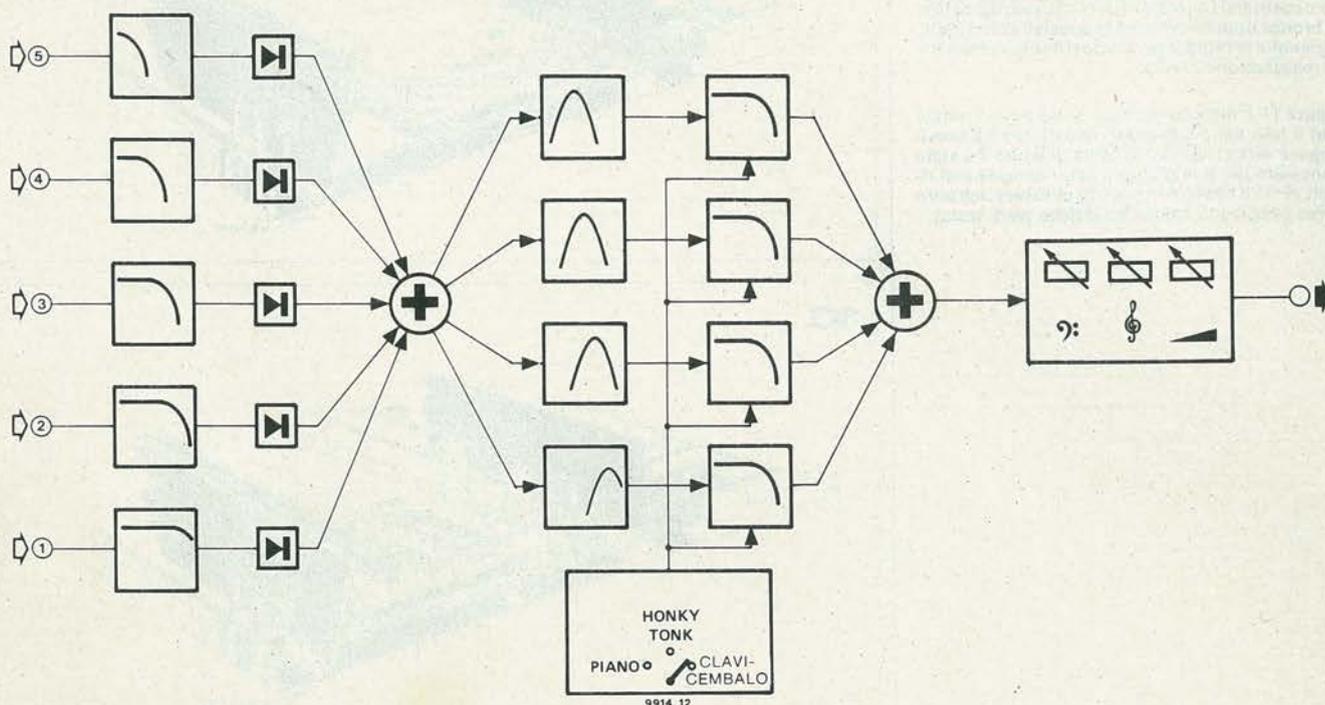
lato componenti

9914-11a

b

lato componenti

lato rame

9914-11b

12

zerà nel modo più semplice utilizzando gli ottimi contattori marca Kimber-Allen (vedi figura 9). Si potranno anche trovare in commercio delle tastiere di serie già equipaggiate con i contattori di tasto. Per il piano ciascun tasto deve essere dotato di un deviatore a due posizioni.
È anche possibile l'autocostruzione di questi contattori, con una conseguente maggiore economia finanziaria. Allo scopo sarà necessaria una certa abilità, e non possiamo fornire un procedimento standard per la fabbricazione di questi commutatori, in quanto tutto dipende dalla forma della tastiera utilizzata. La copertina di questa rivista e la figura 10 forniscono degli esempi di realizzazione pratica. Le molle di contatto possono essere direttamente saldate sul modulo di ottava. Si può usare del filo di bronzo fosforoso o delle molle per commutatori appositamente progettate per l'uso degli organi elettronici. con del filo rigido da collegamenti si realizzano una "linea di massa" ed una "linea di tensione", che devono essere assolutamente indeformabili. I suoni non passano attraverso i contattori di tasto, per cui questi non devono avere delle proprietà elettriche ottimizzate, ma tuttavia la costruzione è molto delicata.
Lo schema e le basette stampate dei circuiti di tasto sono stati progettati in modo che, guardando il lato rame del modulo di ottava con le uscite per i tasti rivolte verso di sè, la successione delle connessioni è la stessa che si ha sulla tastiera del pianoforte. A sinistra c'è la nota più bassa (do diesis) ed a destra la più acuta (do). Il modulo di ottava è stato quindi realizzato per essere usato "capovolto" per facilitarne il fissaggio al fondo del telaio. Sullo schema e sulla disposizione dei componenti la nota più bassa ha il riferimento "12" e la più acuta il riferimento "1".
Se, per inserire il modulo di ottava in un pianoforte che non sia quello studiato da Elektor, è necessario montarlo con i componenti rivolti verso l'alto, occorre una sola modifica, ossia scambiare le resistenze del gruppo R1 .... R6 con quelle del gruppo R7 .... R12 per esempio, per l'ottava "2" R1 ... R6 saranno da 270 k ed R7 ... R12 da 220 k. La figura 11 mostra i due modi di collegare il modulo di ottava, che sono stati studiati per facilitare l'interconnessione tra diversi moduli. Torneremo su questo argomento nel capitolo "il pianoforte completo".

I filtri

Dopo aver montato uno o più moduli di ottava (per esempio il numero consigliato di 5), ed un oscillatore principale completo di divisori, del tipo descritto in un altro articolo di questo numero, la pressione di uno o più tasti causerà la comparsa all'uscita di un suono con le giuste caratteristiche dinamiche e di frequenza (più avanti saranno date le istruzioni dettagliate per l'interconnessione). Tuttavia questo suono non è ancora adatto all'ascolto e solo chi è appassionato di musica sperimentale lo troverà interessante. La sonorità è stridente, penetrante ed acuta, ed il fatto di suonare più note contemporaneamente non aggiusta le cose. Per giungere ad una sonorità gradevole il segnale di uscita dai circuiti di tasto ha bisogno di un'accurata filtrazione. I circuiti di filtro sono piuttosto complicati e la figura 12 ne dà lo schema semplificato.
A ciascuna ottava corrisponde un filtro nel quale viene iniettato il segnale di uscita dei circuiti di tasto. Si tratta di un filtro passabasso nel quale l'aggiunta di un diodo produce una buona quantità di armoniche supplementari di frequenza elevata. Inoltre questo circuito serve da Squelch, ossia lascia passare solo i segnali che superano una determinata soglia. Quindi i cinque segnali, che sinora sono stati elaborati separatamente, vengono miscelati e quindi nuovamente separati in quattro nuovi segnali che ora contengono le componenti di tutte le note suonate provenienti dai moduli di ottava. Questi quattro segnali sono applicati ognuno ad un filtro passabanda ed infine passano attraverso un semplice filtro dal quale dipenderà il timbro desiderato. A questo punto la filtrazione vera e propria è finita, i quattro segnali sono nuovamente miscelati ed applicati ad un preamplificatore nel quale sono integrati i classici controlli di volume e di tono. Lo schema dettagliato dei filtri e del preampli-

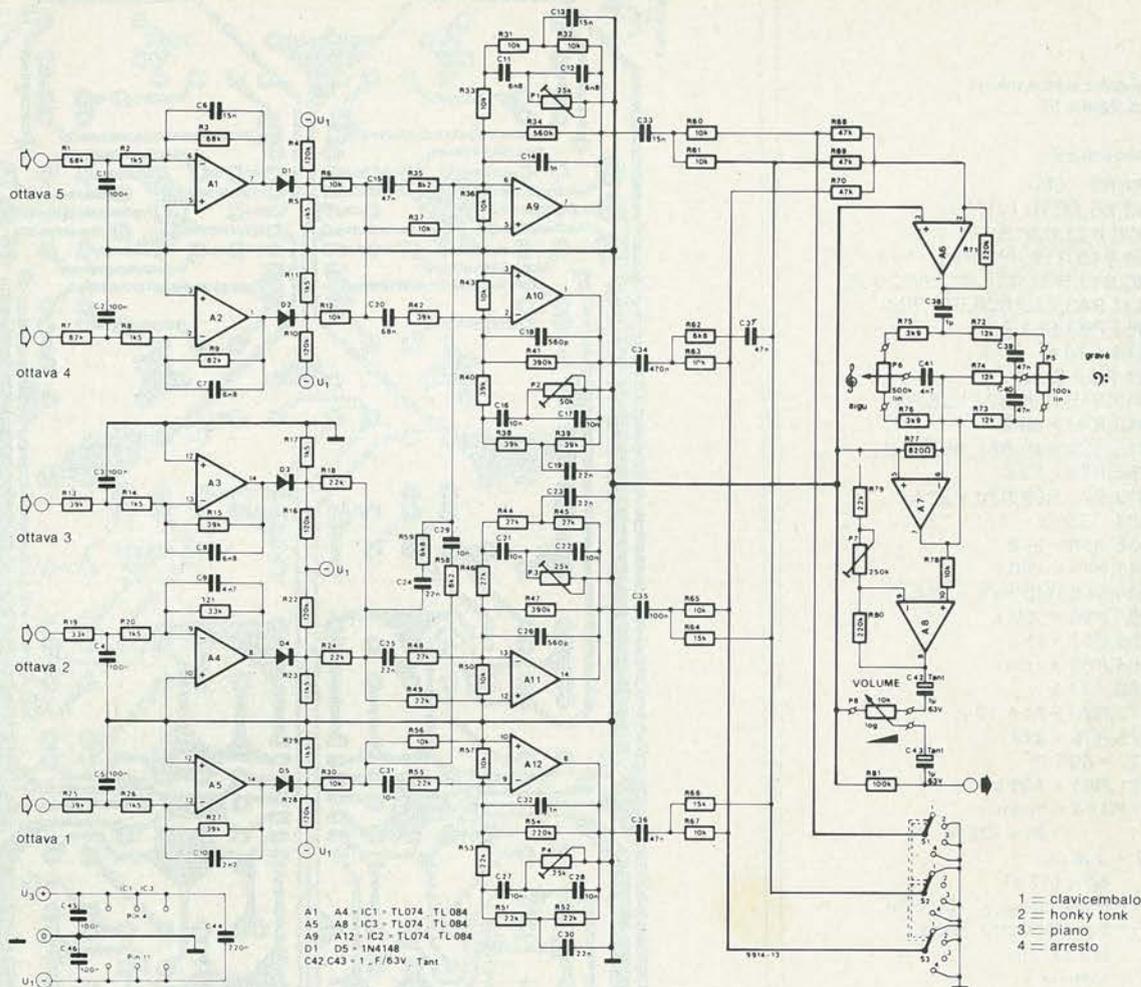



Figura 12. Schema di massima dei filtri e del preamplificatore per il pianoforte elettronico. Un commutatore rotativo permette di scegliere uno dei seguenti tre registri: pianoforte, honky-tonk, e clavicembalo.

Figura 13. Schema particolareggiato dei filtri e del preamplificatore. I componenti attivi sono degli amplificatori operazionali a J-FET.

ficatore si trova in figura 13. La quantità e la varietà dei componenti passivi sono notevoli ed un'analisi particolareggiata della funzione di ognuno ci porterebbe fuori dagli scopi di questo articolo. Il montaggio comprende dodici amplificatori operazionali tipo JFET. Abbiamo utilizzato un circuito integrato che contiene quattro di questi operazionali: il TL 074 della Texas Instruments, oppure l'XR 4212 della Exar. Intorno ad A1 .... A5 sono stati disposti dei semplici filtri passabasso del secondo ordine. I diodi D1 .... D5 funzionano da Squelch, e producono anche le necessarie armoniche supplementari di ordine elevato. I circuiti che utilizzano A9 .... A12 sono dei filtri passabanda a doppio T, per cui la pendenza delle relative caratteristiche sarà di almeno 12 dB/ottava. Dopo l'ultimo filtraggio i quattro segnali sono miscelati per mezzo di vari componenti passivi, a seconda del timbro selezionato con il commutatore rotativo. Il commutatore è del tipo a tre vie quattro posizioni, che permette una posizione di stand-by mettendo a massa le quattro uscite dei filtri. L'ultima sezione del montaggio di figura 13 consiste in un sommatore, in un controllo di tono tipo Baxandall ed in un amplificatore di uscita seguito dal controllo di volume. Il circuito di figura 13 è sistemato sulla basetta di figura 14. I potenziometri di volume e di tono, come pure il commutatore per la scelta del registro sono montati direttamente sul circuito stampato. Questo permette di montare la basetta parallela al pannello frontale in modo da formare un compatto "sandwich". Occorre ancora rammentare che gli operazionali tipo JFET si devono maneggiare con molta precauzione, ed è consigliabile l'impiego di opportuni zoccoli.

La regolazione dei trimmer P1 .... P4 dei filtri passabanda si fa a seconda del proprio gusto. Il loro effetto sulla sonorità delle note può andare dal dolce e vellutato all'acuto e penetrante. Il potenziometro P7 serve a regolare il livello massimo di uscita del pianoforte e costituisce una forma di preregolazione del volume per adattarsi alla sensibilità dell'amplificatore di potenza che si utilizzerà. Anche quando il controllo di volume normale è al massimo, l'amplificatore non deve introdurre una limitazione dei picchi del segnale.

Alimentazione

Il pianoforte elettronico completo di generatore di note universale ha bisogno di tre tensioni di alimentazione: U1 = —13 V; U2 = —26,5 V; ed U3 = 14,5 V, e tutte queste tensioni sono stabilizzate mediante diodi Zener. Lo schema dell'alimentatore si trova in figura 15. A prescindere dall'accurato sistema antidisturbo, l'alimentatore è di tipo classico. Questo circuito è montato sulla basetta, della quale in figura 16 appaiono le piste e la disposizione dei componenti.

Elenco componenti di figura 10.

Resistenze:
R1,R3 = 68 k
R2,R5,R8,R11,R14,R17,
R20,R23,R26,R29 = 1k5
R4,R10,R16,R22,R28 = 120 k
R6,R12,R30,R31,R32,R33,R36,
R37,R43,R50,R56,R57,R60,
R61,R63,R65,R67,
R78 = 10 k
R7,R9 = 82 k
R13,R15,R25,R27,R38,R39,
R40,R42 = 39 k
R18,R24,R49,R51,R52,R53,
R55,R79 = 22 k
R19,R21,R69,R70 = 33 k
R34 = 560 k
R35,R58 = 8k2
R41,R47 = 390 k
R44,R45,R46,R48 = 27 k
R54,R80 = 220 k
R59,R62 = 6k8
R64,R66 = 15 k
R68 = 47 k
R72,R73,R74 = 12 k
R75,R76 = 3k9
R77 = 820 Ω
R71,R81 = 100 k
P1,P3,P4 = trimmer 25 k (22 k)
P2 = trimmer 50 k (47 k)
P5 = potenziometro 100 k lin.
P6 = potenziometro 500 k (470 k) lin.
P7 = trimmer 250 k (220 k)
P8 = potenziometro

Condensatori:
C1 . . . C5,C35,C45,C46 = 100 n
C6,C13,C33 = 15 n
C7,C8,C11,C12 = 6n8
C9,C41 = 4n7
C10 = 2n2
C14,C32 = 1 n
C15,C36,C37,C39,C40 = 47 n
C16,C17,C21,C22,C27,C28,
C29,C31 = 10 n
C18,C26 = 560 p
C19,C23,C24,C25,C30 = 22 n
C20 = 68 n
C34 = 470 n
C38 = 1 μ
C42,C43 = 1 μ tantalio
C44 = 220 n

Semiconduttori:
D1 . . . D5 = 1N4148
IC1,IC2,IC3 = TL 074, XR 4212

Varie:
S1,S2,S3 = commutatori 3 vie, 4 posizioni

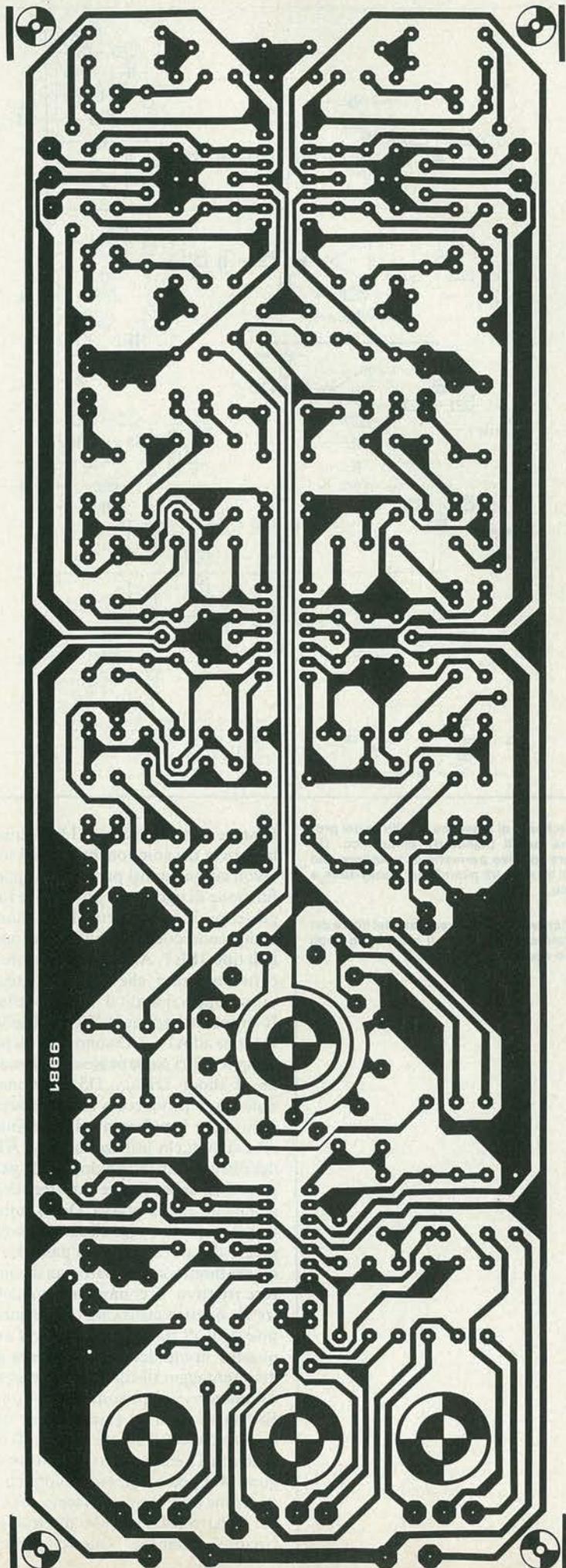



Figura 14. Circuito stampato per i filtri ed il preamplificatore di figura 13. I potenziometri di controllo per il volume ed il tono sono direttamente montati sul circuito stampato, in modo da permettere il montaggio a "sandwich" con il pannello, che risulterà parallelo alla basetta.

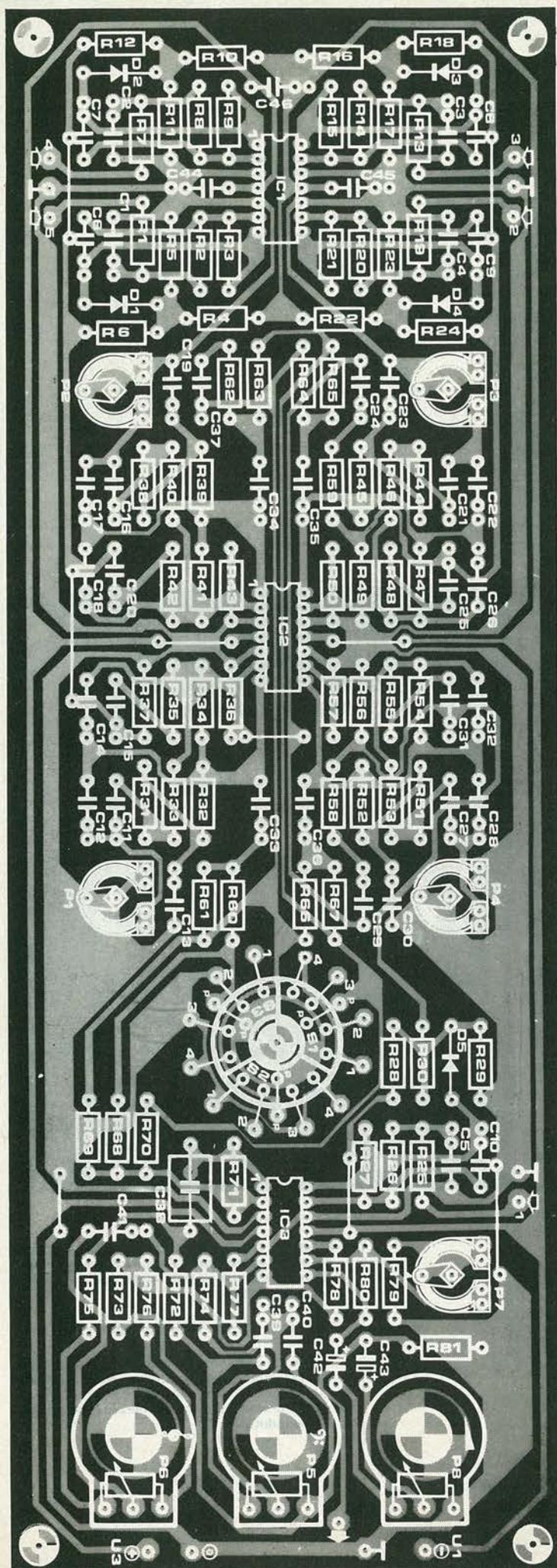
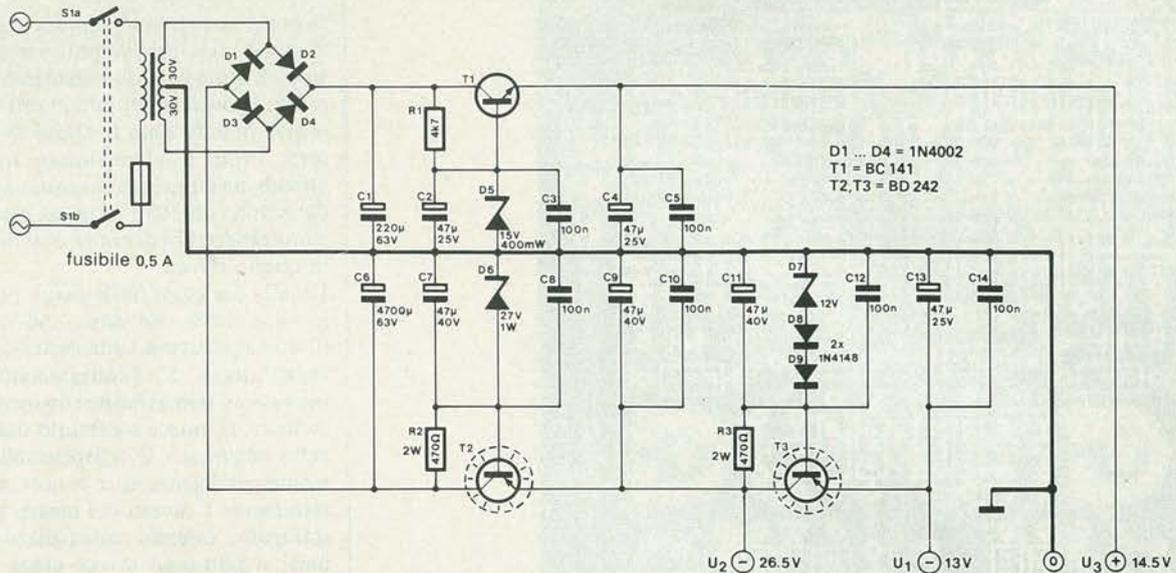
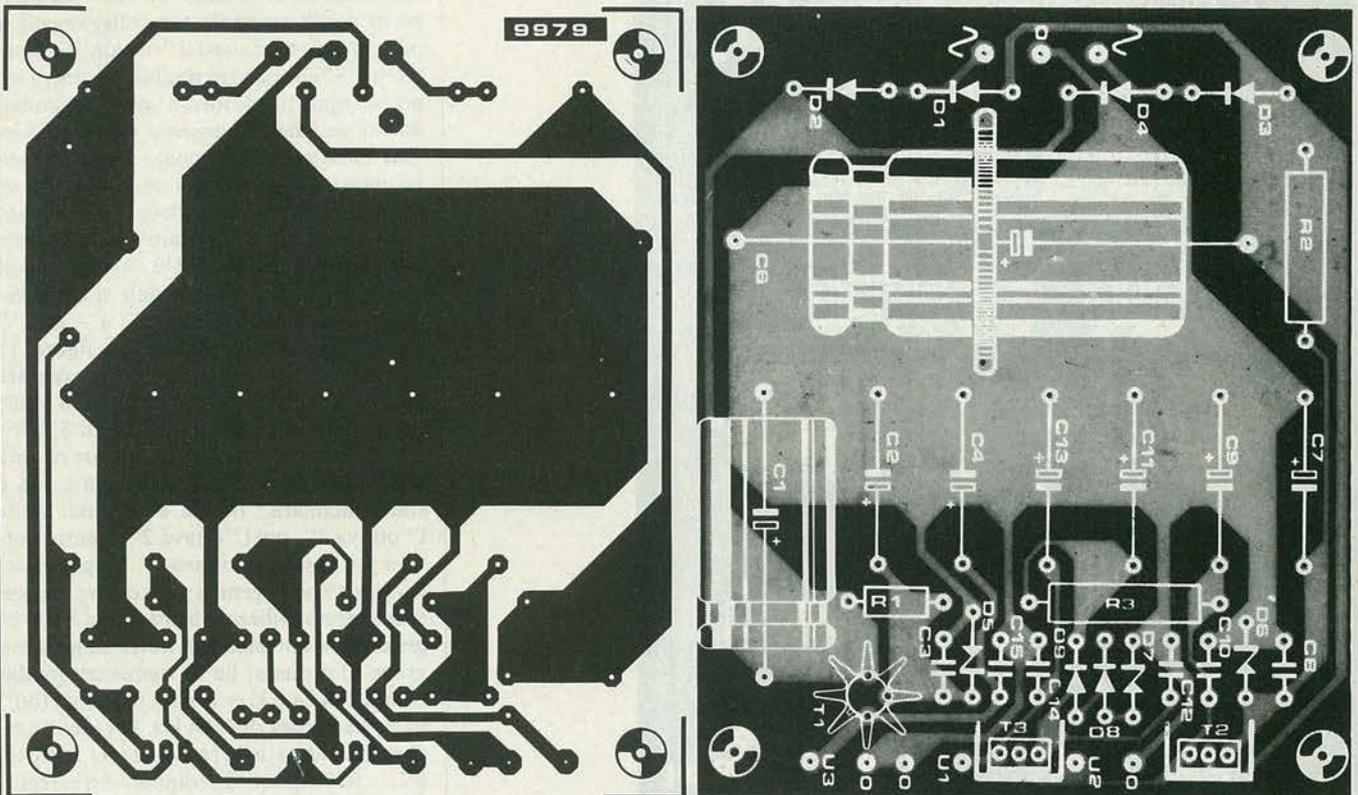
Il pianoforte completo

Si potrà ottenere un pianoforte elettronico completo (esclusi l'amplificatore di potenza e gli altoparlanti) assiemando un generatore universale di note, tanti moduli di ottava quante sono le ottave di un pianoforte, i filtri e l'alimentatore. In figura 17 appare una rappresentazione schematica del piano completo a cinque ottave. Il circuito generatore di nota è descritto altrove in questa rivista.

Le note prelevate dal generatore universale sono quelle che vanno dall'ottava "1" (l'ottava più acuta, sulla destra della tastiera) all'ottava "5". I collegamenti con il generatore di note si fanno con un nastro a 12 conduttori: non è necessario usare del cavetto schermato. È indispensabile, specialmente per il generatore di note, saldare direttamente i cavetti del nastro al circuito stampato, essendo sconsigliato l'uso dei pins; si potranno invece usare i pins sui moduli di ottava.

La figura 17 mostra come collegare tra loro i diversi moduli di ottava. La massa e le due tensioni alimentazione U1 ed U2 sono trasmesse da un circuito all'altro per mezzo di sottili trecciole per collegamenti. I punti di connessione del "sustain" (indicati con "S") di ciascun modulo di ottava sono collegati tra di loro e sono comandati da un segnale proveniente da un pedale. Quando il pedale è azionato i punti "S" sono messi a massa e le note non risultano smorzate. Quando il pedale viene liberato le connessioni del "sustain" sono portate alla tensione negativa U2 (—26,5 V). Se non si vuole usare un pedale si collegheranno stabilmente i punti "S" a —26,5 V.

La configurazione indicata in figura 17 non è la sola possibile e si potrà adottare un numero qualsiasi di ottave. Se si vuole un numero di ottave maggiore di 5, bisognerà fare attenzione al generatore di note universale. In effetti l'ottava più acuta è stata chiamata "ottava 8", quindi viene l'"ottava 1", poi l'"ottava 2", mentre l'ottava più bassa e l'"ottava 7". Un pianoforte classico ha in genere sette ottave, per cui si dovranno utilizzare le ottave da 8 a 6 del generatore universale di note. La nota più grave (do diesis) ha la frequenza fondamentale di 34,6 Hz e la nota più acuta (do^5) ha la frequenza di 4184 Hz. Per quanto riguarda i valori delle resistenze R1 ... R6 ed R7 ... R12, questi dovranno essere aggiustati per tentativi onde ottenere una soddisfacente dinamica sia alle note più alte che a quelle più basse. Per cominciare si potranno estrapolare i valori dati per le ottave da 1 a 5. Si potrà provare, per esempio, a dare ad R1 ... R6 dell'ottava 6 il valore di 1 M.

◄

Elenco componenti di figura 12.

Resistenze:
R1 = 4k7
R2,R3 = 470 Ω/2 W

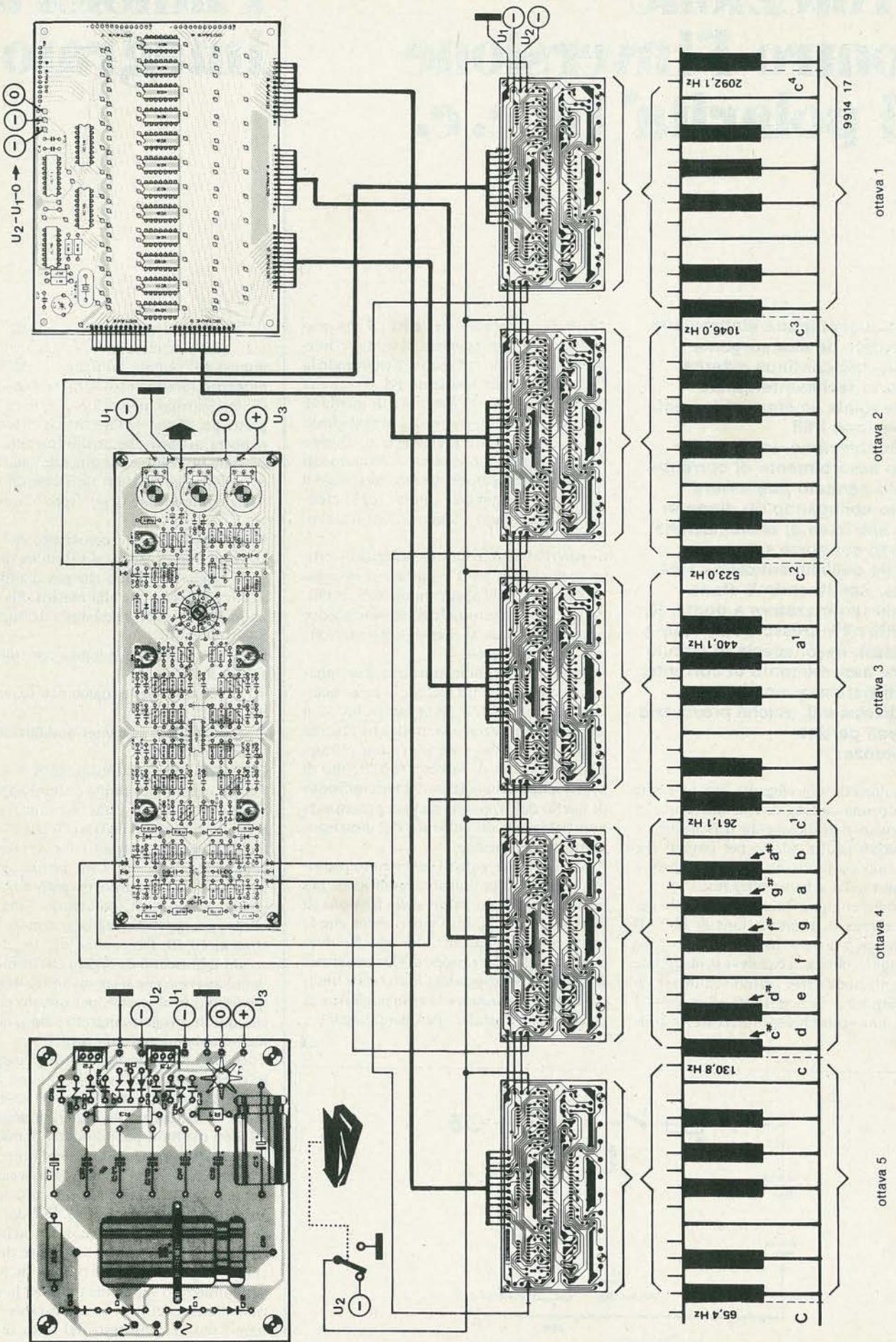
Condensatori:
C1 = 220 µ/63 V
C2,C4,C13 = 47 µ/25 V
C3,C5,C8,C10,C12,C14 = 100 n
C6 = 4700 µ/63 V
C7,C9,C11 = 47 µ/40 V

Semiconduttori
D1 . . . D4 = 1N4002
D5 = zener 15 V/400 mW
D6 = zener 27 V/1 W
D7 = zener 12 V/1 W
D8,D9 = 1N4148
T1 = BC 141
T2,T3 = BD 242

Varie:
Tr = trasformatore d'alimentazione 2 x 30 V/500 mA
S1 = interruttore bipolare

Figura 15. L'alimentatore del pianoforte elettronico. Molta attenzione è stata dedicata all'eliminazione dei disturbi ed al filtraggio delle tre tensioni di alimentazione.

Figura 16. Circuito stampato dell'alimentatore.

Figura 17. Assiemaggio dei diversi moduli per la realizzazione di un pianoforte a cinque ottave. Il cablaggio tra il generatore di note universale ed i moduli di ottava avviene per mezzo di una piattina a 12 conduttori.

Protezione contro l'inversione di polarita' in c.c.

Le apparecchiature elettroniche alimentate da una sorgente in corrente continua esterna possono facilmente essere danneggiate se inavvertitamente si invertono i fili di alimentazione. In circuiti a basso assorbimento di corrente questo pericolo può essere evitato collegando un diodo in serie alla linea di alimentazione. Il diodo condurrà solo se la polarità dell'alimentazione sarà giusta. Sostituendo il diodo con un raddrizzatore a ponte, la polarità all'ingresso potrà essere qualsiasi. Però, specie in circuiti a forte assorbimento di corrente, questi sistemi sono alquanto insoddisfacenti, poichè provocano notevoli perdite di potenza.

Una soluzione più elegante che ha come risultato una caduta di tensione nulla ed un consumo praticamente trascurabile e che quindi risulta adatto per circuiti che assorbono correnti relativamente forti, è mostrato nello schema allegato.
I valori dei componenti sono stati scelti per una tensione di alimentazione di 12 V. Il circuito può essere montato all'interno dell'apparecchiatura che deve proteggere e l'alimentazione deve essere connessa ai terminali 1 e 2. Se la polarità all'ingresso è giusta, una volta chiuso l'interruttore principale S1, si ecciterà il relè RE, il che provocherà due conseguenze. Il contatto normalmente chiuso re1 si aprirà riducendo la corrente nel relè mediante R1. Poichè la corrente di sgancio è minore di quella di aggancio, se la resistenza R1 avrà il giusto valore, il relè resterà agganciato. Questo piccolo espediente riduce il consumo del circuito di protezione. In secondo luogo il contatto normalmente aperto re2 si chiuderà alimentando l'apparecchiatura connessa.
Se però l'alimentazione ha polarità invertita il diodo D1 sarà polarizzato inversamente evitando l'aggancio del relè. Il diodo D2 sopprime tutte le tensioni induttive prodotte quando si toglie l'alimentazione alla bobina del relè.
Se nella linea di alimentazione dell'apparecchiatura esiste un fusibile, è raccomandabile inserirlo tra l'alimentazione ed il circuito di protezione in modo che brucerà anche se il guasto avviene in quest'ultimo. L'assorbimento di corrente del circuito di protezione è talmente piccolo in confronto di quello dell'apparecchiatura protetta da non richiedere un aumento del dimensionamento del fusibile.
I valori dei componenti del circuito possono essere naturalmente modificati per adattarsi a diversi valori della tensione di alimentazione. Si deve tener conto che la tensione di eccitazione del relè Re deve essere uguale alla tensione di alimentazione. Il valore di R1 dipenderà entro certi limiti dal tipo di relè usato, e la cosa migliore è di determinare il valore sperimentalmente.

Pianoforte integrato

Il "circuito integrato per pianoforte" (AY - 1 - 1320) della General Instruments comincia a diventare familiare .... All'inizio numerosi fabbricanti di strumenti musicali s'interessarono parecchio a questo integrato per il suo caratteristico sistema di risposta ai tasti che attribuisce alla nota suonata un volume che dipende dalla forza con la quale i suddetti tasti vengono premuti, come accade in un "vero" pianoforte.
Fu molto deludente constatare che i costruttori apparivano soddisfatti da un rapporto segnale/rumore che più si addiceva ai circuiti logici che alla musica. Per farvi un'idea ecco qualche esempio dei rapporti S/N tollerabili:
CMOS : 10 dB (livello logico con tolleranza del 30%)
TTL : 20 dB (livello logico con tolleranza del 10%)
Stereo : 26 dB (5% di intermodulazione tra i due canali)
DIN HiFi : 50 dB (rapporto S/N = 0,3%).
Per gli organi elettronici e simili apparecchiature, i segnali indesiderabili (ossia i segnali provenienti da tasti diversi da quelli effettivamente premuti) non dovrebbero superare i —50 dB. Con nostra grande sorpresa un prototipo di pianoforte costruito secondo le indicazioni della G.I. esibiva un rapporto segnale/rumore prossimo ai 10 dB. Dopo aver interrogato parecchi fabbricanti di organi elettronici abbiano appreso che si trovavano di fronte al medesimo problema e, per quanto ci consta, questo progetto ingrato è stato attualmente abbandonato da tutti.
Tuttavia i nostri tecnici hanno proseguito le ricerche con ostinazione e sono finalmente approdati ad un circuito soddisfacente. L'incidenza dei segnali indesiderabili non risultava più udibile (S/N maggiore di 50 dB) grazie ad un interruttore elettronico supplementare disposto su ciascun tasto il quale, ahimè, porta però ad un aumento di spesa per ottava. Può darsi che la G.I. possa prendere in considerazione lo studio di una versione migliorata del circuito integrato originale oppure di un circuito integrato supplementare per lo sganciamento. In definitiva e nonostante tutto, siamo molto confortati dal fatto di aver scoperto un circuito che può funzionare.

Dissolvenza programmabile per diapositive

Proiezioni di diapositive registrate su nastro

C.R. Wijnen

Oggigiorno si fa un uso sempre maggiore del doppio proiettore nelle proiezioni di diapositive. Tutto quello che occorre è un efficace sistema di controllo che permetta una dissolvenza incrociata delle immagini sullo schermo. Questo significa però un gran daffare per l'operatore, che non deve soltanto manovrare il cambio delle diapositive ed il comando della dissolvenza, ma deve anche pensare alla musica di sottofondo, al commento, nonchè a tutte le altre attività connesse ad uno spettacolo con diapositive. Un sistema di dissolvenza automatico fornisce la possibilità di registrare su un nastro o cassetta tutte le informazioni necessarie ai proiettori. Queste possono anche essere registrate sul nastro che contiene il commento e la musica.

Le diapositive possono essere mostrate comodamente usando un proiettore a comando manuale, ma dopotutto, il minor lavoro che si deve fare per manovrare il proiettore permetterà all'operatore o all'operatrice di rivivere meglio le immagini proiettate. In ogni caso, dovendo cambiare a mano ogni diapositiva, lo spettacolo potrebbe portarsi via l'intera serata. Questo può essere evitato usando due proiettori, dei quali si varia alternativamente la luminosità in modo che le immagini si alternino con una specie di dissolvenza incrociata. Se inoltre il sistema si può alimentare con telecomando, nulla impedirà più all'operatore di godersi lo spettacolo. Questo articolo descrive un completo sistema di dissolvenza per diapositive, con cambio automatico delle medesime, che permette di conservare per i posteri il programma su nastro o cassetta.

Lo schema a blocchi

La figura 1 mostra lo schema a blocchi del cambia diapositive programmabile a dissolvenza. Per creare un apparecchio di questo genere che sia funzionale sono necessari quattro controlli: due controlli di luminosità e due interruttori per azionare il dispositivo di avanzamento dei due proiettori. Lo stato di questi controlli entro un determinato intervallo di tempo deve essere registrato su nastro in modo più preciso possibile, per cui sembra logica la scelta di un sistema digitale. Per cominciare, la luminosità di ciascun proiettore (che è una grandezza analogica) deve essere convertita in una grandezza digitale. Questo si ottiene mediante un convertitore A/D (analogico/digitale). Poichè i dati dovranno essere esaminati su un proiettore per volta, si dovrà anche indicare a quale proiettore è destinata l'informazione. Sono infine richiesti altri due segnali per il cambio della diapositiva (sempre uno per ciascun proiettore).
Tutti questi dati devono ora essere convertiti dalla forma parallela a quella seriale. Questo avviene nel blocco P/S. Un circuito di trasmissione aggiunge a questi dati i bit di avviamento, arresto e controllo, e quindi invia il tutto al circuito ricevente del

1

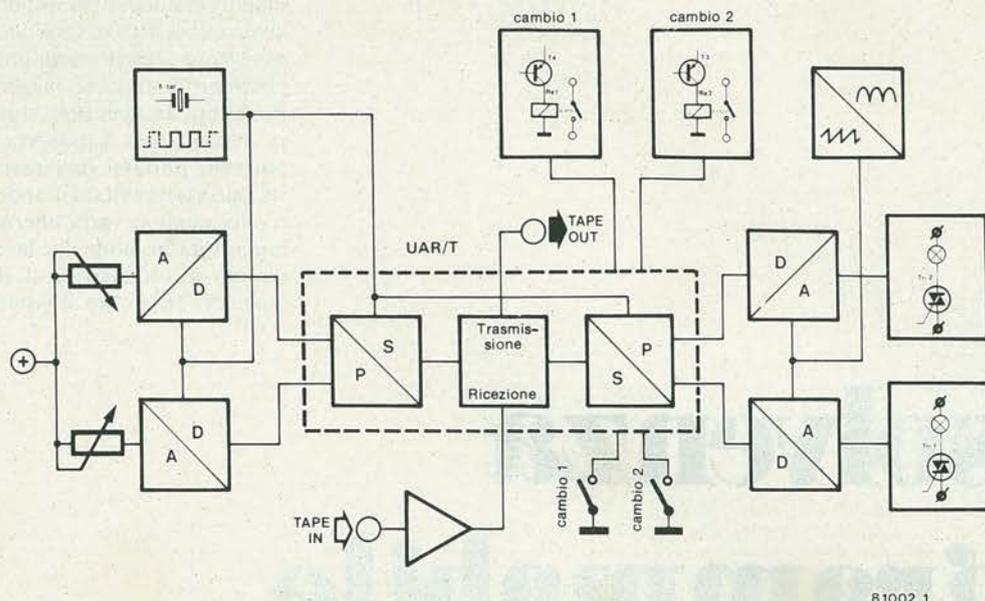



Figura 1. Lo schema a blocchi del circuito di dissolvenza per diapositive. Si può constatare la grande importanza della UART.

registratore a nastro. Quest'ultimo decodifica il segnale entrante in modo da presentare all'uscita l'informazione seriale originale di 8 bit. Alla fine della conversione serie/parallelo (S/P) l'informazione digitale dovrà essere ritradotta in segnali che risultino comprensibili ai proiettori. Per mezzo di convertitore D/A la "luminosità digitale" viene convertita in una tensione analogica che determina il punto di inizio della conduzione del triac della lampada sulla forma d'onda della tensione di rete. Le due uscite per il cambio del fotogramma controllano ciascuna un relè. La complicazione è tenuta al minimo mediante l'uso di un UART (Universal Asincronous Recevier/Transmitter rice-trasmettitore uni versale asincrono). Ciò significa che i blocchi P/S, trasmissione-ricezione ed S/P sono tutti contenuti in un solo circuito integrato.

Lo schema elettrico

Lo schema completo si vede in figura 2. Potrà sembrare un tantino complicato, ma diventerà chiaro dopo la spiegazione. L'UART ed il convertitore A/D abbisognano di un oscillatore. Questo è formato da N1, N2 e da un cristallo di quarzo da 1 MHz. La porta N5 serve da amplificatore d'uscita. La frequenza di clock a 100 kHz che serve nel circuito viene ottenuta dividendo per dieci la frequenza di uscita dell'oscillatore mediante IC12. Se si dispone di un quarzo a 100 kHz, IC12 può essere escluso pontando l'entrata con l'uscita. Sfortunatamente è piuttosto difficile procurarsi un cristallo a 100 kHz, ed in ogni caso costa molto di più di uno ad 1 MHz. All'estrema sinistra dello schema ci sono i due potenziometri di controllo della luminosità P1 e P2. Questi sono direttamente collegati al convertitore A/D formato da MMV1, MMV3, FF1, FF2, ed IC3. Questa sezione converte il valore di posizionamento dei potenziometri in un valore binario a 5 bit. Ciascuno dei due multivibratori monostabili (MMV1 ed MMV2) viene avviato alternativamente dal flip-flop FF1. La procedura è descritta qui di seguito. Quando la UART (IC4) trasmette un carattere (8 bit di informazione in parallelo), viene generato un impulso TMBT al piedino 22. Questo (tramite N3) provoca il cambiamento di stato del flip-flop tipo D FF1. Questo a sua volta avvia per esempio il monostabile MMV2. Il contatore, formato da IC3 e da FF2 conterà gli impulsi di clock per tutta la durata dell'impulso di MMV2. In altre parole il tempo che il contatore rileverà è determinato dalla costante di tempo RC di MMV2, ossia dal valore di C5 e dal potenziometro P1. Dopo un massimo di 32 impulsi di orologio il conteggio totale (ossia lo stato del contatore) sarà accettato da IC4, il contatore sarà rimesso a zero ed FF1 cambierà stato in modo da avviare MMV1 e cominciare il conteggio per FF2. L'ingresso dei dati D6 di IC4 è collegato all'uscita Q di FF1 e la presenza di un livello "1" oppure "0" determinerà a quale dei due proiettori è destinata l'informazione disponibile in un particolare momento. Per cambiare il fotogramma rispettivamente nel proiettore 1 oppure 2 si usano i pulsanti S1 ed S2, i quali sono collegati agli ingressi D7 e D8 di IC4.
Come si è già visto durante la descrizione dello schema a blocchi, la UART IC4 contiene parecchi circuiti. Ci sono otto ingressi per l'informazione in parallelo, D1 ... D8. Questi dati escono in forma seriale da SO ed il procedimento richiede 1,92 ms. Questa serie di bit passa all'uscita "tape out" e con S4 nella posizione in cui appare sullo schema, all'ingresso seriale SI. Dopo una conversione serie-parallelo l'informazione diviene nuovamente disponibile alle uscite RD1 ... RD8, per essere convertita nei segnali di controllo per i proiettori. Le uscite RD7 ed RD8 controllano ciascuna un relè per il cambio dei fotogrammi, con l'intermediario di un transistor.
Per convertire il segnale a 5 bit corrispondente alla luminosità si fa uso di due convertitori digitali/analogici formati da IC5, IC6, R20 ... R24, ed R29 ... R33. A seconda del livello logico dell'uscita RD6, l'informazione di RD1 ... RD5 è rilasciata all'uscita di IC5 oppure di IC6. Se, per esempio, IC5 riceve il primo carattere (se RD6 è a livello basso), il successivo carattere verrà diretto verso IC6 (con RD6 a livello alto), quindi nuovamente ad IC5 e così via. La rete di resistenze all'uscita di IC5 e di IC6 produce una tensione analogica uguale al valore binario disponibile.
I Triac sono controllati da tre comparatori di un LM 339. A1 genera un'onda a denti di sega che è sincrona alla frequenza di alimentazione. L'onda a denti di sega è connessa agli ingressi invertenti di A2 e di A3. Le tensioni di controllo che rappresentano la luminosità di ciascun proiettore sono applicate agli ingressi non invertenti dei suddetti comparatori. Il momento dell'accensione del Triac dipende dal momento nel quale la tensione a denti di sega risulta uguale a quella dei convertitori D/A.
L'amplificatore a due stadi (T1, T2 e relativi componenti) è l'amplificatore di restituzione del nastro ed assicura che venga presentato all'ingresso SI un segnale ad onda quadra simmetrico. Questo, naturalmente, succederà solo se S4 è nell'altra posizione. Per finire, il semplice alimentatore usa il ben noto regolatore di tensione 7805.

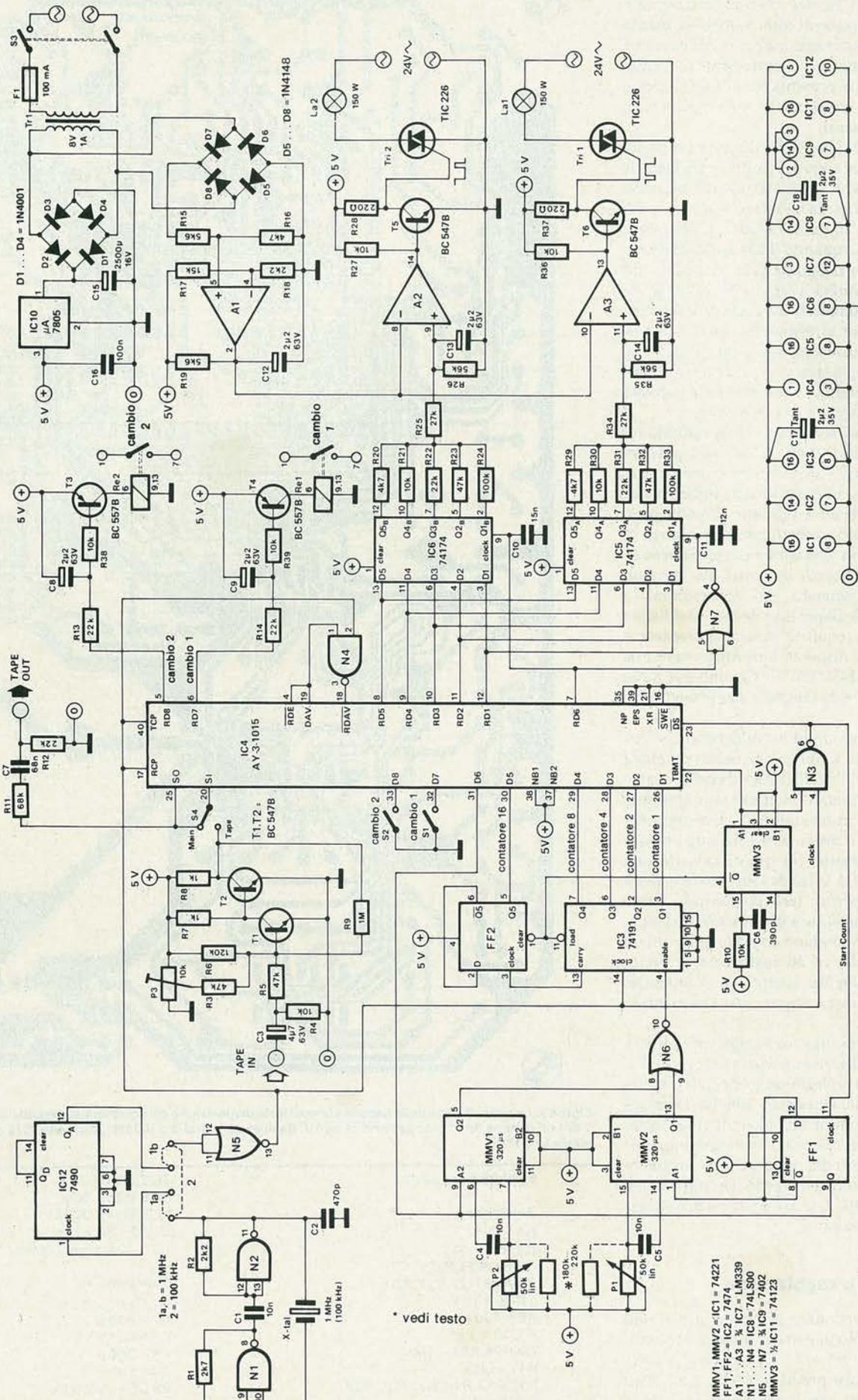



Figura 2. Ecco come appare lo schema. A sinistra della UART si vedono il generatore di clock, l'amplificatore per il registratore ed il convertitore A/D. A destra i relè di controllo, i convertitori D/A ed i controlli a Triac.

La costruzione

La figura 3 mostra il circuito stampato. Tutti i componenti sono montati su questa basetta, fatta eccezione per i commutatori, i potenziometri ed il trasformatore. I componenti non presentano difficoltà per il montaggio, ma non sarà male seguire alcuni suggerimenti.
Per P1 e P2 si consiglia di usare potenziometri a slitta: sono più pratici e più facili da regolare. Per S1 ed S2 si possono usare dei microswitches da montare alla fine corsa dei cursori. In questo modo i microswitch chiuderanno quando il corrispondente potenziometro raggiungerà la posizione zero e la diapositiva verrà automaticamente cambiata quando la luce del corrispondente proiettore si spegnerà. Invece di due potenziometri separati si può usare una singola coppia stereo. In questo modo non sarà evidentemente più possibile regolare individualmente i due proiettori.
Le precedenti osservazioni riguardano solo quei proiettori che hanno due pulsanti per effettuare l'avanzamento: uno per andare avanti e uno per tornare indietro. Nel caso di versioni a pulsante singolo (pressione breve = avanti; pressione lunga = indietro) non si possono usare microswitches. Sono quindi necessari due pulsanti per l'avanzamento dei fotogrammi. I proiettori di diapositive devono soddisfare ai seguenti requisiti: devono possedere il controllo a distanza e devono avere una lampada a 24V/150 W. Ci sono due modi per collegare le lampade dei proiettori ai controlli:
1) I Triac sono montati sulla basetta stampata. Questo significa che occorre tagliare uno dei due fili della lampada nel proiettore e dai terminali risultanti si porteranno due fili al circuito stampato. È consigliabile usare fili a discreta sezione non più lunghi di un metro (in questi cavi devono passare 6A). I Triac devono essere provvisti di dissipatore termico tenendo conto che la dissipazione è di circa 8 W cadauno.
2) Il metodo migliore consiste nel montare il Triac e relativo dissipatore nel proiettore, possibilmente accanto al ventilatore. La lampada va collegata allo stesso modo del punto 1.
Si possono ora far uscire due cavi sottili e la loro lunghezza può essere maggiore. Essi andranno collegati al gate ed al terminale 2 del Triac. Questo sistema ha il vantaggio di una minor dissipazione di energia. I contatti del relè vanno collegati in parallelo ai contatti del pulsante di avanzamento del comando a distanza. Un'altra possibilità è quella di usare un cavo di collegamento separato.

Collaudo e regolazione

Con S4 posizionato in "manuale" si può regolare la luminosità di ciascun proiettore mediante P1 e P2. Le diapositive sono fatte avanzare premendo S1 od S2. Può accadere che, regolando la luminosità, la lampada del proiettore si spenga prima che il potenziometro giunga a fine corsa. Questo perchè il tempo del monostabile è trop-

3

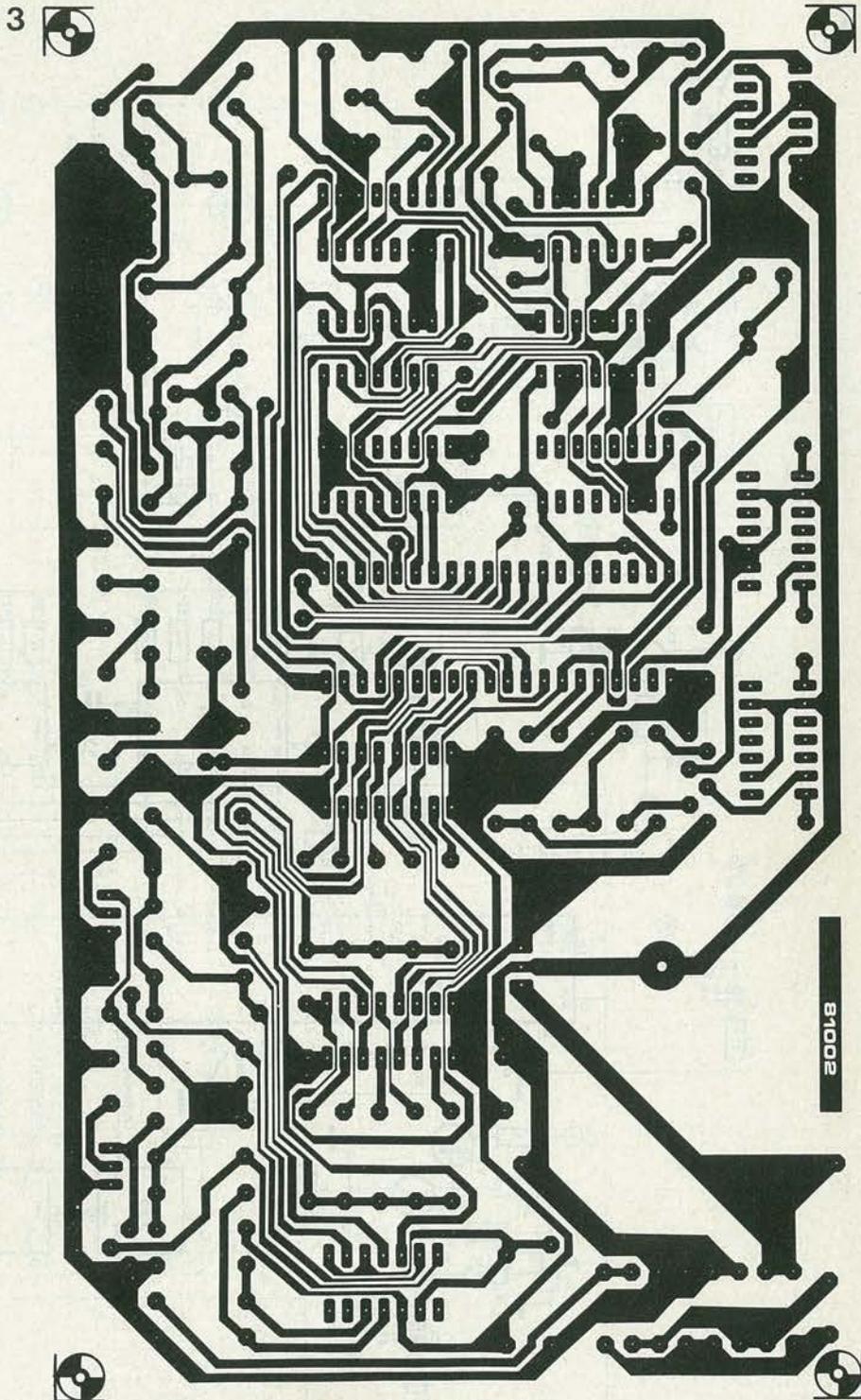
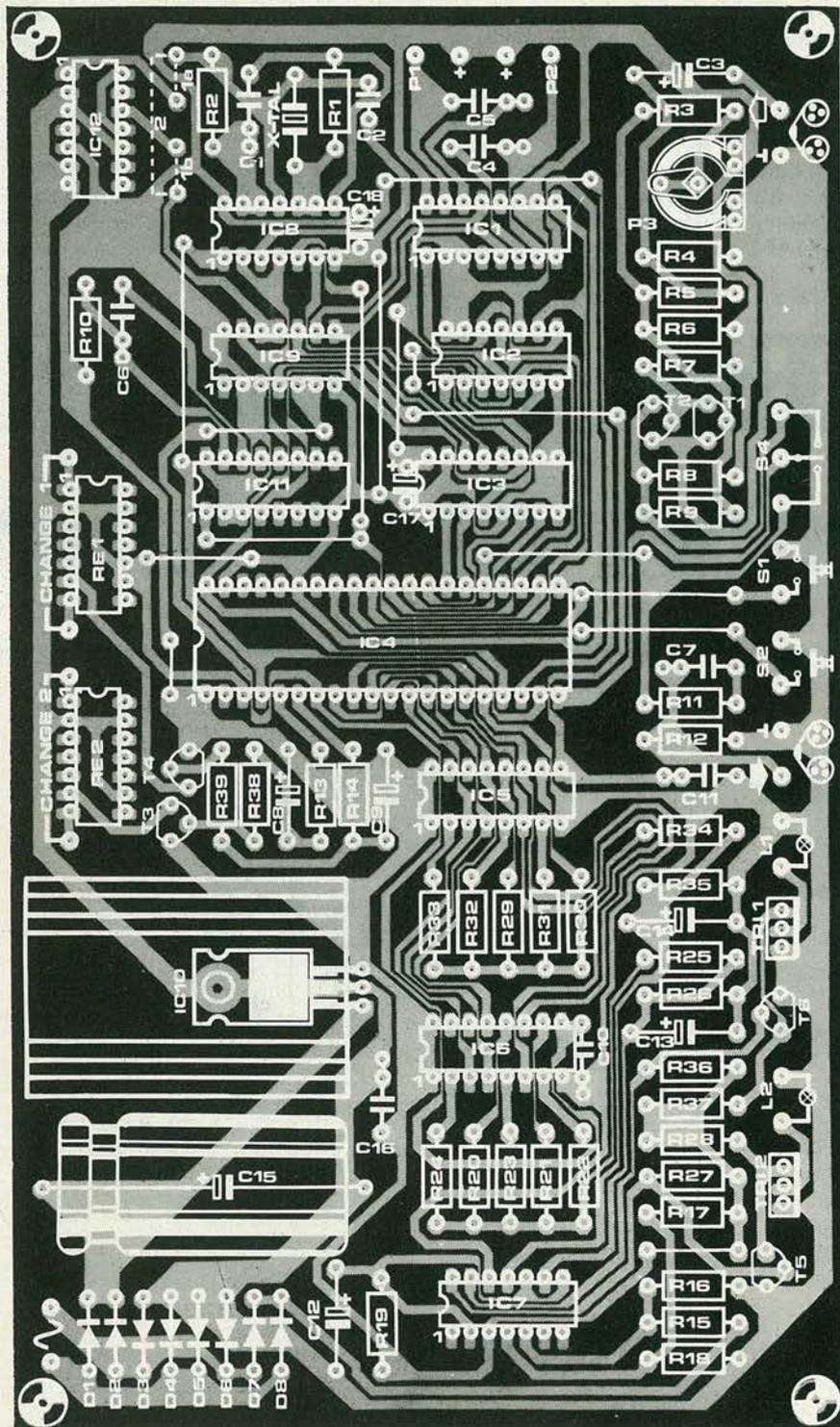



Figura 3. Le piste di rame della basetta stampata e la disposizione dei componenti. Usando un quarzo da 1 MHz si devono fare i collegamenti 1a ed 1b. Usando un cristallo a 100 kHz, si omette IC12 e si esegue il collegamento 2.

Elenco componenti

Resistenze:
R1 = 2k7
R2,R18 = 2k2
R3,R5,R23,R32 = 47 k
R4,R10,R21,R27,R30,
R36 = 10 k
R6 = 120 k
R7,R8 = 1 k
R9,R24,R33 = 100 k
R11 = 68 k
R12,R13,R14,R22,R31,R38,
R39 = 22 k
R16,R20,R29 = 4k7
R15,R19 = 5k6
R17 = 15 k
R25,R34 = 27 k
R26,R35 = 56 k
R28,R37 = 220 Ω
P1,P2 = 50 k LIN
P3 = 10 k potenziometro preset

Condensatori:
C1,C4,C5 = 10 n
C2 = 470 p
C3 = 4µ7/63 V
C6 = 390 p
C7 = 68 n
C8,C9 = 2µ2/63 V
C10 = 15 n
C11 = 12 n
C12,C13,C14 = 2µ2/63 V
C15 = 2500 µ/16 V

C16 = 100 n
C17,C18 = $2\mu2$/35 V tantalio

Semiconduttori:
T1,T2,T5,T6 = BC 547B
T3,T4 = BC 557B
TR1,Tr2 = TIC 226
D1 . . . D4 = 1N4001
D5 . . . D8 = DUS
IC1 = 74221
IC2 = 7474
IC3 = 74191
IC4 = AY-3-1015
IC5,IC6 = 74174
IC7 = LM 339
IC8 = 74LS00
IC9 = 7402
IC10 = 7805
IC11 = 74123
IC12 = 7490

Varie:
Tr1 = primario trasformatore di rete 220 V, secondario 8V/1A
F1 = fusibile 100 mA, con portafusibile
S1,S2 = pulsante
S3 = interruttore bipolare
S4 = commutatore unipolare
cristallo1 MHz (100 kHz)
Re1,Re2 = relè reed DIL

po lungo, cosicchè il contatore può contare più di 32 impulsi prima di essere rimesso a zero. Questo fatto può essere evitato collegando in parallelo al potenziometro una resistenza da 180 ... 220 k. Per mezzo del "tape out" (uscita nastro) l'intero procedimento (dissolvenza e ritorno dell'immagine, avanzamento della diapositiva e tempo di proiezione sullo schermo) può essere registrato su di un nastro. Il registratore deve essere di buona qualità e soddisfare almeno alle norme DIN 45500, altrimenti il segnale digitale non potrà essere ben riprodotto.

Si deve ora regolare P3 per la migliore riproduzione.

Con l'aiuto di uno oscilloscopio si regola questo potenziometro in modo che la lunghezza dell'impulso entrante (all'uscita di T2) corrisponda a quella degli impulsi inviati dall'UART. Se non si dispone di un oscilloscopio, si deve regolare P3 mediante varie registrazioni di prova fin quando il circuito lavora bene nella fase di riproduzione. Bisogna tener conto del fatto che la sensibilità del circuito d'ingresso è di 2 $V_{eff.}$ Quindi si deve collegare "tape in" ad una uscita, cuffia o simili.

Per quanto rigurda il registratore, esso potrà introdurre uno sfasamento di 180° tra ingresso ed uscita. In questo caso non si otterranno risultati anche regolando P3 finchè vi cadano le braccia. La soluzione sta nell'invertire le connessioni "tape in". Se questo si rivela necessario i cavi di incisione e di riproduzione non potranno rimanere collegati contemporaneamente in quanto l'uscita del registratore risulterà collegata a massa tramite il suo stesso ingresso. Quindi la spina di riproduzione deve essere tolta durante l'incisione e la spina di registrazione deve essere tolta durante la riproduzione. Questo si può naturalmente ottenere mediante un commutatore, in modo da non dover ogni volta togliere le spine.

Manovra dell'apparecchio

Dopo aver letto quanto detto sopra la manovra non presenterà problemi così che basterà un breve sommario per chiarire le cose a sufficienza.

Registrazione

S4 in posizione "manuale", regolare la luminosità con P1 e P2 e cambiare i fotogrammi con S1 ed S2.

Riproduzione

S4 in posizione "tape". Usando un registratore stereo i dati di controllo potranno essere registrati sul canale 1 ed il commento sul canale 2: In questo modo si otterrà una presentazione più gradevole. Come risultato di tutti questi sforzi potrete organizzare uno spettacolo di diapositive altamente professionale. Sfortunatamente non possiamo progettare un sistema analogo che migliori le fotografie di cattiva qualità! ■

Qualche mese fa Elektor ha pubblicato la descrizione di un vocoder a 10 canali (Ottobre-Novembre 1980).
Quando si intraprende la realizzazione di questo vocoder si deve mettere in preventivo qualche difficoltà. I lettori che l'hanno già costruito e ne hanno compreso bene il funzionamento scopriranno che questo articolo darà loro tutte le informazioni necessarie per migliorare le sue prestazioni. Per cominciare sarà bene controllare la regolazione iniziale.

Fate parlare il vocoder di elektor

Ogni canale del vocoder contiene tre trimmer potenziometrici. Due di essi servono ad eliminare il passaggio dei segnali Voce e Portante verso l'uscita del vocoder; il terzo posiziona la gamma dinamica del circuito di pilotaggio (nello stadio analizzatore dove si dividono in piccole bande i segnali audio e dove queste sono convertite in tensioni continue di pilotaggio). Tutto questo è importante se il vocoder deve rispondere ad una vasta gamma di livelli di segnali di entrata e riprodurre in modo più esatto possibile i fenomeni. Si deve tra l'altro notare che questa sensibilità può dare origine ad un effetto parassita quando si utilizza il vocoder in un pubblico trattenimento dove di solito il livello di interferenza è molto alto. In questo caso il vocoder analizzerà e sintetizzerà tutto il complesso dei suoni producendo in tal modo una insopportabile cacofonia. Nel seguito di questo articolo vi proponiamo alcuni sistemi

1

Figura 1. Se le tensioni di offset all'uscita dei filtri di livellamento non possono essere mantenute in un campo da 0 a 5 mV bisognerà modificare la compensazione dell'offset come indicato in questa figura.

2

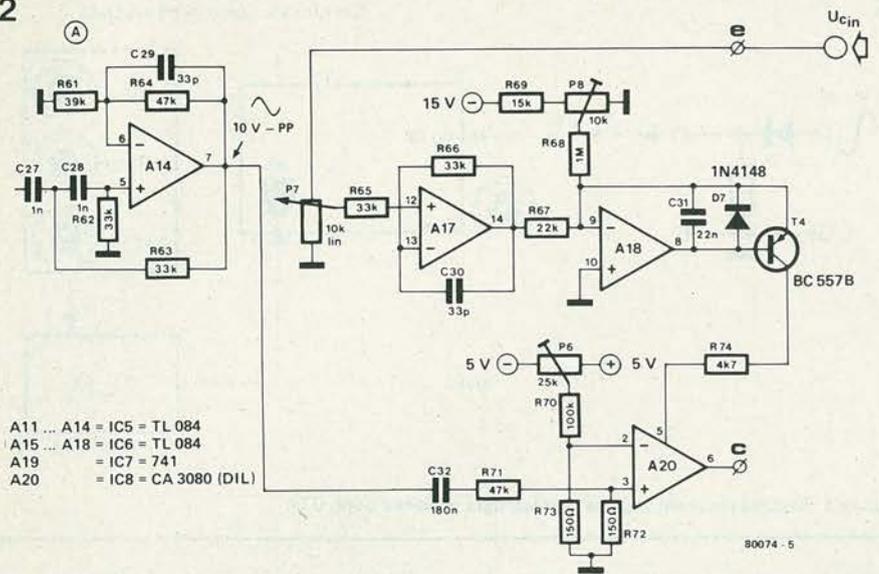
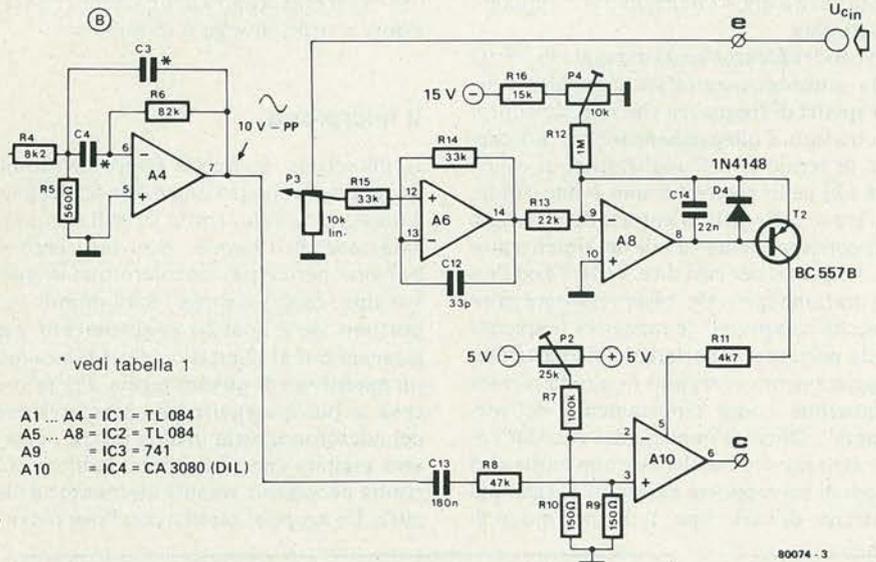
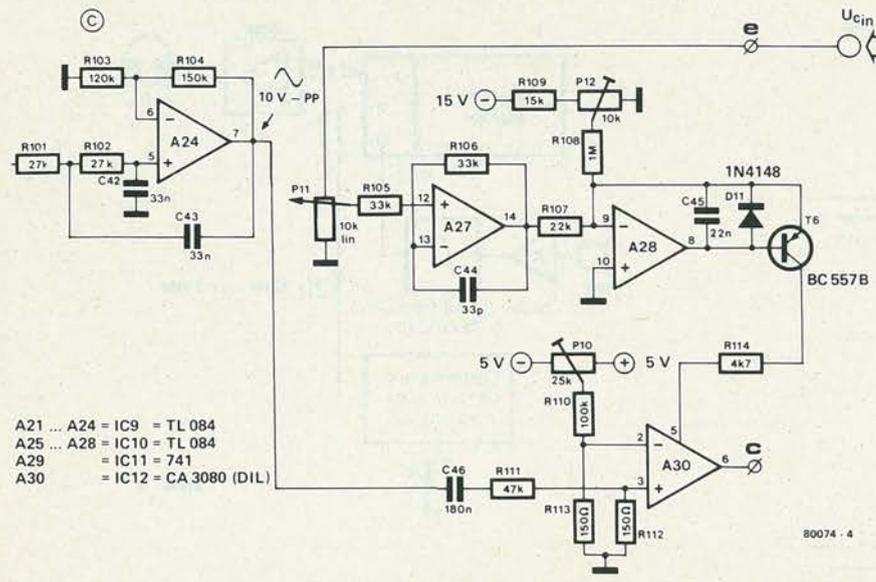



Figura 2. I trimmer P1, P8 e P12 vanno regolati in modo che il segnale di uscita non diminuisca più.

che vi permetteranno di sopprimere gli effetti parassiti.

Ancora regolazioni

Occupiamoci per adesso di eseguire una corretta messa a punto del vocoder. La migliore procedura è quella di regolare i potenziometri P1, P5 e P9 sistemati rispettivamente nei filtri passabanda, passa alto e passabasso. Questi trimmer compensano l'offset di uscita dei filtri sistemati dopo i raddrizzatori nello stadio analizzatore.
Con questa operazione si determina in gran parte la gamma dinamica del vocoder.
La tensione di offset al piedino 6 dell'amplificatore operazionale non deve essere superiore ai 5 mV. Se non si riesce ad ottenere questo risultato, si consiglia di ritoccare leggermente la compensazione, dell'offset, come si può vedere in figura 1. All'inizio abbiamo utilizzato degli amplificatori operazionali tipo HA 4741 per la loro tensione di offset minore di quella della serie TL. Sfortunatamente sono più difficili da trovare e più costosi. Se ora si collegano tutte le linee U_{in}, non c'è più il pericolo che delle tensioni di offset possano mettere in funzione gli OTA dello stadio sintetizzatore (o che li possano mettere fuori servizio se la tensione di offset è negativa).
Il comportamento dinamico del vocoder dipende inoltre dalla seguente regolazione: il punto di taglio dell'OTA.
Questa regolazione si potrà fare con facilità disponendo di un oscillatore e di oscilloscopio oppure di un millivoltmetro in alternata. Si collega l'oscillatore (sinusoidale) all'ingresso della portante e lo si regola sulla frequenza centrale di ciascun filtro dello stadio sintetizzatore. Si regola la tensione del segnale a circa 10 V di picco, misurati al pidino 7 degli amplificatori operazionali A4, A14 ed A24. Si ruota a fondo il potenziometro U_{in} situato sul pannello anteriore, e si controlla ora l'uscita degli amplificatori operazionali A10, A20 oppure A30 mediante l'oscilloscopio o il millivoltmetro. Si regolano i trimmer P4, P8 e P12 fino al punto in cui il segnale di uscita non diminuisce più (vedi figura 2).
Occorre infine ridurre al minimo il passaggio di segnale dall'entrata di pilotaggio all'uscita audio dell'OTA. La completa eliminazione non sarà in genere possibile, ma vale la pena di fare qualche prova (anche cambiando l'OTA, se necessario), in quanto l'interferenza tra il segnale vocale e l'uscita del vocoder danneggia seriamente la prestazione del complesso.
In figura 3 si vede la disposizione di misura; si regolano i potenziometri P2, P6 e P10 in modo da rendere minima l'interferenza. I migliori risultati si avranno quando il passaggio del segnale sinusoidale raddrizzato ad una semionda applicato all'entrata voce e verso l'uscita del vocoder non sarà superiore ai 5 mW. In pratica non sarà però facile ottenere un risultato del genere. Si è constatato che ci si arriva solo con 200 OTA su mille!

Se si dispone di un generatore e di un oscilloscopio sarà bene controllare la banda passante ed il guadagno di tutti i filtri. È evidente che se ci si discosta da queste particolari considerazioni ne potrà risultare una colorazione inaccettabile. Se comunque si utilizzano componenti di buona qualità (e montati nel modo giusto), il rischio di errore è piccolo, per non dire trascurabile.

Figura 3. Soppressione del segnale di pilotaggio all'uscita degli OTA.

Come usare il Vocoder in modo appropriato

Ora che abbiamo ben regolato il vocoder, ci possiamo chiedere quale uso ne possiamo fare. La sua applicazione più normale è quella di "elaboratore della voce". Un recente successo della Hit Parade è "Funky town" dei Lipps Inc., nel quale le voci di due membri del gruppo sono trasformate da un sintetizzatore. È difficile capire (anche per gli americani!) le parole dell'introduzione. Una delle ragioni potrebbe consistere nel fatto che il registro scelto per la melodia è molto acuto e, come già da noi segnalato nel precedente articolo sul vocoder, è importante che lo spettro di frequenza dei segnali della portante ricopra quello dell'entrata della parola. Se la portante è formata praticamente solo da componenti acute ed il segnale di modulazione (in questo caso la voce) si trova in una gamma di frequenze inferiore, solo le armoniche più alte della voce saranno sovrapposte al segnale della portante; tutto questo è graficamente rappresentato in figura 4. Sembra inoltre che per questa registrazione sia stata usata come segnale di modulazione una voce femminile, con uno spettro armonico che si adatta meno bene ad un vocoder di tipo classico con un numero di canali relativamente ridotto. Un poco più avanti sempre in "Funky town", la melodia è suonata con registro più basso ed è una voce maschile a cantare le parole. Si constata allora che l'intellegibilità è alquanto migliorata.

Il vocoder Elektor ha il vantaggio di offrire una soluzione accettabile al problema degli spettri di frequenza che non si ricoprono tra loro. Collegando le uscite di pilotaggio in tensione dell'analizzatore ai canali più alti nello spettro di uno o due ordini, invece di collegarli all'entrata di pilotaggio del corrispondente canale del sintetizzatore, si sposta, per così dire, verso l'alto l'informazione spettrale, ossia verso una gamma che comprende le maggiori frequenze della portante. Riparleremo più particolareggiatamente in seguito di questa tecnica conosciuta come "spostamento del formante". Oltre all'impiego del vocoder come elaboratore vocale, esistono molti altri modi di sovrapporre dei suoni e segnali di portante di vario tipo. Il miglior modo di imparare a conoscere il vocoder è di condurre degli esperimenti sistematici facendo uso di un microfono e di un semplice generatore a denti di sega o di impulsi.

Il microfono

Il microfono dovrebbe essere di ottima qualità; se lo spettro finale di modulazione è immune da colorazioni il risultato finale sarà senz'altro buono. Non tutti però si possono permettere un microfono di questo tipo, molto costoso. Sarà quindi opportuno dare qualche suggerimento per ottenere buoni risultati anche utilizzando un microfono di qualità media. Per prima cosa si potrà eseguire una precorrezione del microfono, ossia in altre parole occorrerà esaltare certe frequenze, laddove ciò risulta necessario, oppure attenuarne delle altre. Lo scopo si ottiene con l'uso di cor-

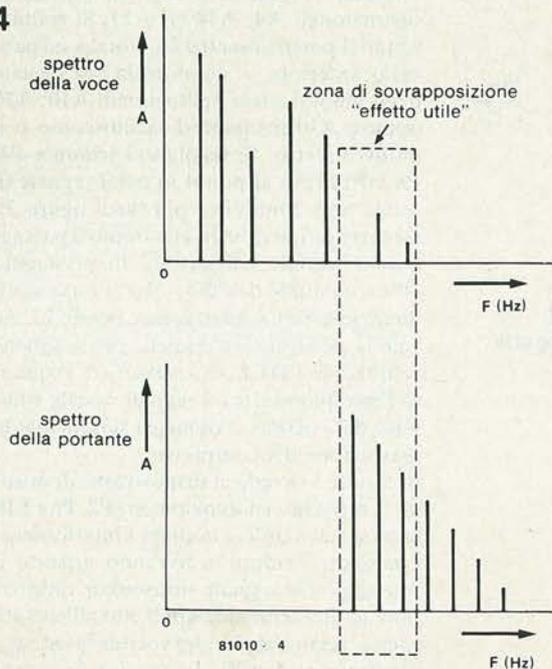



Figura 4. Un cattivo adattamento del segnale di pilotaggio (voce) al segnale portante, ha come risultato un rendimento mediocre.

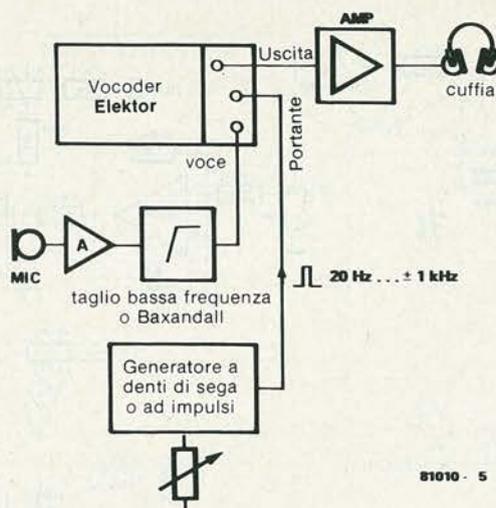



Figura 5. Questo dispositivo permette una sistematica esplorazione delle possibilità del vocoder.

rettori di tono o di filtri separati.
Una delle correzioni più importanti è l'attenuazione della gamma in bassa frequenza. Risulta difficile fornire delle cifre esatte su questo argomento, in quanto si ha una dipendenza dal tipo di microfono e dalla distanza di questo dalla bocca. Più vicino alla bocca si tiene il microfono, maggiore sarà l'incidenza delle componenti a bassa frequenza che arriveranno all'analizzatore; senza parlare dei rumori dovuti alla respirazione o delle consonanti che "sparano" (la p, la S, eccetera).
Potrà essere talvolta utile esaltare od attenuare la gamma degli acuti a seconda dello spettro in alta frequenza dei segnali di portante. Di norma è molto adatto allo scopo un controllo di tono di tipo standard tipo Baxandall con una frequenza di taglio intorno ad 1 kHz.

La portante

Come portante si possono utilizzare molti segnali audio, ma nei primi esperimenti sarà perfettamente adatto allo scopo un semplice generatore di funzioni con frequenza regolabile tra 20 Hz ed 1 kHz. Le forme d'onda che meglio si adatteranno alla sperimentazione saranno la triangolare, la quadra, i denti di sega e gli impulsi. Nel caso che possiate avere a disposizione un generatore di questo tipo, se ne può sempre costruire uno utilizzando una delle numerose realizzazioni di Elektor.

Verifica dei risultati

Il miglior sistema per poter giudicare i risultati è una cuffia. Si può anche collegare al sistema un impianto a bassa frequenza convenzionale con pannelli acustici, ma la cuffia è preferibile per eliminare i problemi di reazione acustica.

Qualche semplice esempio

Non appena si siano collegati il microfono, il generatore e la cuffia (vedi figura 5) e si sia messo in funzione il tutto, si possono fare i primi esperimenti. Se proprio non volete accontentarvi della solita frase: "Prova ... uno ... due ... tre" potrà essere interessante leggere un qualunque testo. L'esperienza ci ha insegnato che in questi momenti molti non hanno l'improvvisazione facile. Si regola la frequenza del generatore a circa 50-60 Hz e si utilizzano gli impulsi. Il risultato sarà una voce sintetizzata chiara e sonora. Se la frequenza resta immutata il suono rassomiglierà all'effetto "cylon".
I Cylon sono delle creature tipo robot che popolano i telefilm di fantascienza americani ed i film tipo "Guerre stellari". In realtà il vocoder è stato utilizzato per imitare la voce dei robot. Se si aumenta la frequenza della portante continuando a parlare, si produce un cambiamento di tono della voce sintetizzata. Per frequenze superiori ai 500-600 Hz si avrà una diminuzione della comprensibilità: di questo si è già parlato prima quando si esaminava la registrazione Funky town. L'altezza del suono sintetizzato dal vocoder dipende solo dalla potenza della portante. L'esperimento che descriviamo qui di seguito ve lo proverà.
Si regola la frequenza ad un valore basso, per esempio a 100 Hz, ed allo stesso tempo si modifica l'altezza della voce cantando invece di parlare oppure producendo in altro modo un suono ad altezza variabile. Vi accorgerete che il timbro risultante cambierà, come se si utilizzasse un filtro passabanda, ma che la frequenza fondamentale resterà invariata. Questo è dovuto al fatto che il generatore è posizionato su una frequenza fissa. Si tratta di un fenomeno che spesso origina degli errori.

Prova di questo è il fatto che il vocoder è spesso ritenuto un armonizzatore oppure un sistema che sposta l'altezza della fondamentale e dello spettro della parola o della musica. Se si vuole ottenere una buona intellegibilità anche alle frequenze più elevate, si può usare il fenomeno dello "spostamento del formante o dello spettro". Il vocoder di Elektor è tra i pochi apparecchi di questo genere sul mercato professionale che offra tale interessante possibilità. "Spostamento del formante" significa letteralmente spostare l'informazione intellegibile verso una frequenza maggiore o minore. Accoppiando le tensioni di uscita dell'analizzatore alle entrate di pilotaggio dei filtri del sintetizzatore che non hanno la stessa frequenza centrale, gli spettri misurati sono spostati su una banda diversa. Se per esempio la voce applicata all'entrata della parola è molto più grave della frequenza fondamentale dell'onda portante, il risultato sarà portato ad essere maggiormente comprensibile spostando i formanti verso una parte a maggior frequenza dello spettro della portante. La voce sintetizzata diventerà più chiara, assumando contemporaneamente un aspet to totalmente diverso. Ci si può servire di questo fenomeno con un successo sicuro, per produrre delle voci bislacche.
Più sarà spostato verso l'alto lo spettro dell'analizzatore, più la voce rassomiglierà a quella di Paperino. Se lo spettro dell'analizzatore, è spostato verso il basso, la voce della persona che parla sembrerà quella di uno che abbia una patata bollente in bocca. Un modo tutto diverso di modificare il timbro è quello dell'"inversione della formante". Per ottenere questo effetto si esegue un accoppiamento incrociato tra i canali dell'analizzatore e quelli del sintetizzatore.
Il risultato dovrebbe essere piuttosto interessante, ma non ci si deve aspettare che una simile miscela risulti molto comprensibile. Tutti i suoni secchi come C, P e T ed i suoni sibilanti saranno sovrapposti sull'estremità inferiore dello spettro della portante, mentre l'informazione a bassa frequenza del segnale della parola piloterà la sezione superiore dello spettro della portante. Inoltre i formanti saranno perfettamente miscelati. Così il suono "O" diventerà una "U". Nonostante il risultato praticamente incomprensibile, ci si può servire di quest'effetto per realizzare effetti musicali complessi. Tutto questo è illustrato in figura 6.
I risultati ottenuti finora sintetizzando le parole daranno tutti origine a delle voci tipo robot. Il fatto è principalmente dovuto all'utilizzazione degli impulsi come portante: un segnale di questo tipo contiene numerosissime armoniche di ordine elevato, e questo fatto dà origine ad un suono metallico e stridente. Se si utilizza per la portante una tensione a denti di sega al posto degli impulsi, il risultato sarà di una maggior dolcezza. Da questo risulta evidente come il timbro dipende dalla forma della portante. Esistono inoltre molti accorgimenti per rendere meno metallico il suono.

6

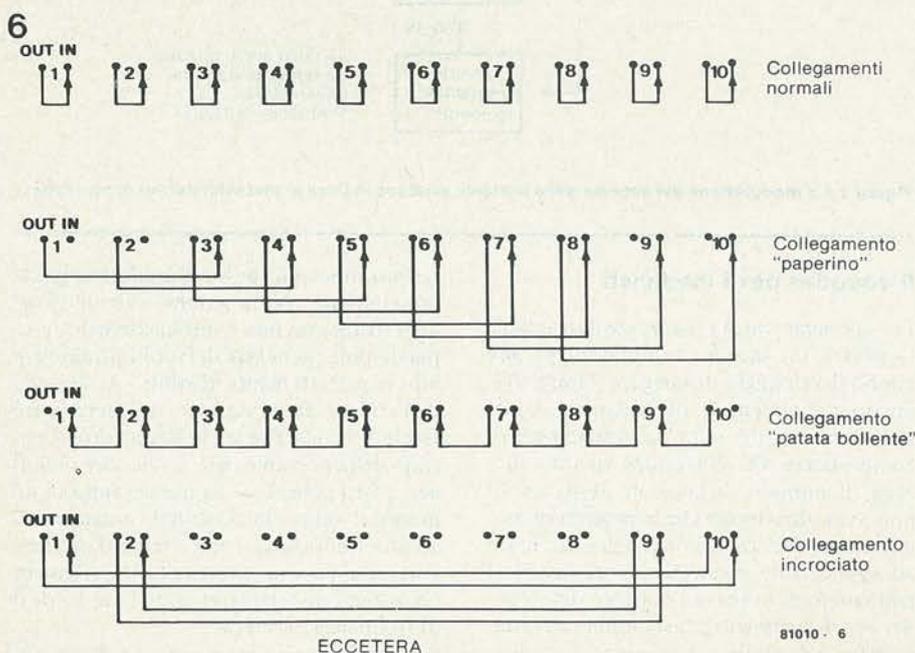



Figura 6. La possibilità di collegare in un modo qualsiasi le entrate alle uscite permette di diversificare gli effetti.

Si ottiene per esempio una voce molto più "umana" modulando il segnale di portante con un segnale sinusoidale o triangolare a bassa frequenza. Se si desiderano altri effetti di modulazione può essere interessante utilizzare un segnale di pilotaggio prodotto dalla stessa frequenza fondamentale della voce. Si può simulare questo effetto regolando il generatore alla frequenza della parola, e quindi spostando a mano la frequenza per seguirne le inflessioni. Se si usa un convertitore frequenza-/tensione di precisione ("estrattore dell'altezza sonora"), si può sintetizzare una voce molto naturale, ed ecco la prova che l'intonazione della voce è un elemento essenziale della parola umana. In figura 7 viene fornito qualche suggerimento per poter ottenere una modulazione della portante.

Suoni occlusivi

Finora abbiamo trascurato i suoni occlusivi (S, SH, SK, SY, K, T, P, F eccetera). Non è possibile riprodurli in modo completo se non ricorrendo ad una portante a denti di sega oppure ad impulsi.
Per sintetizzare questi suoni occorre un sistema di rivelazione con il quale si possa sommare, in caso di necessità, del rumore al segnale di portante. Poichè il vocoder di Elektor non dispone (ancora) di un simile rivelatore dei suoni occlusivi, bisogna far uso di un altro accorgimento.
Harold Bode, fabbricante di vocoder, ha sviluppato un espediente molto astuto, che per adesso è coperto da brevetto. Bode ha realizzato una specie di circuito di "disaccoppiamento" per le alte frequenze prodotte dallo stadio analizzatore. Qualcosa di simile è stato fatto nel vocoder di Elektor per mezzo del potenziometro P17 nel filtro passaalto. Esso agisce sulla parte di alta frequenza dello spettro della parola, dove si producono la maggior parte delle consonanti. Inserendo direttamente questo segnale sull'uscita si può ottenere un segnale di "parola" relativamente completo.
Può valere nondimeno la pena di ascoltare le consonanti sorde così come vengono riprodotte utilizzando come portante degli impulsi oppure una tensione a denti di sega. Quando si producono dei suoni sibilanti oppure degli "schiocchi" nel microfono, ci si accorge quanto sia importante disporre di una vasta gamma di portanti per suoni occlusivi commutando successivamente il generatore sull'onda triangolare, poi sull'onda quadra, sui denti di sega, ed infine sugli impulsi. Utilizzando un'onda triangolare, che non possiede armoniche pari, il risultato sarà molto scarso, mentre gli impulsi, che contengono tutte le armoniche, produrranno dei suoni vagamente simili a quelli delle "S" oppure delle "F".
Fischiando nel microfono quando la portante è un segnale ad impulsi a frequenza fissa si vedrà quanto sia cospicua l'energia di cui si dispone per la riproduzione delle frequenze più alte.

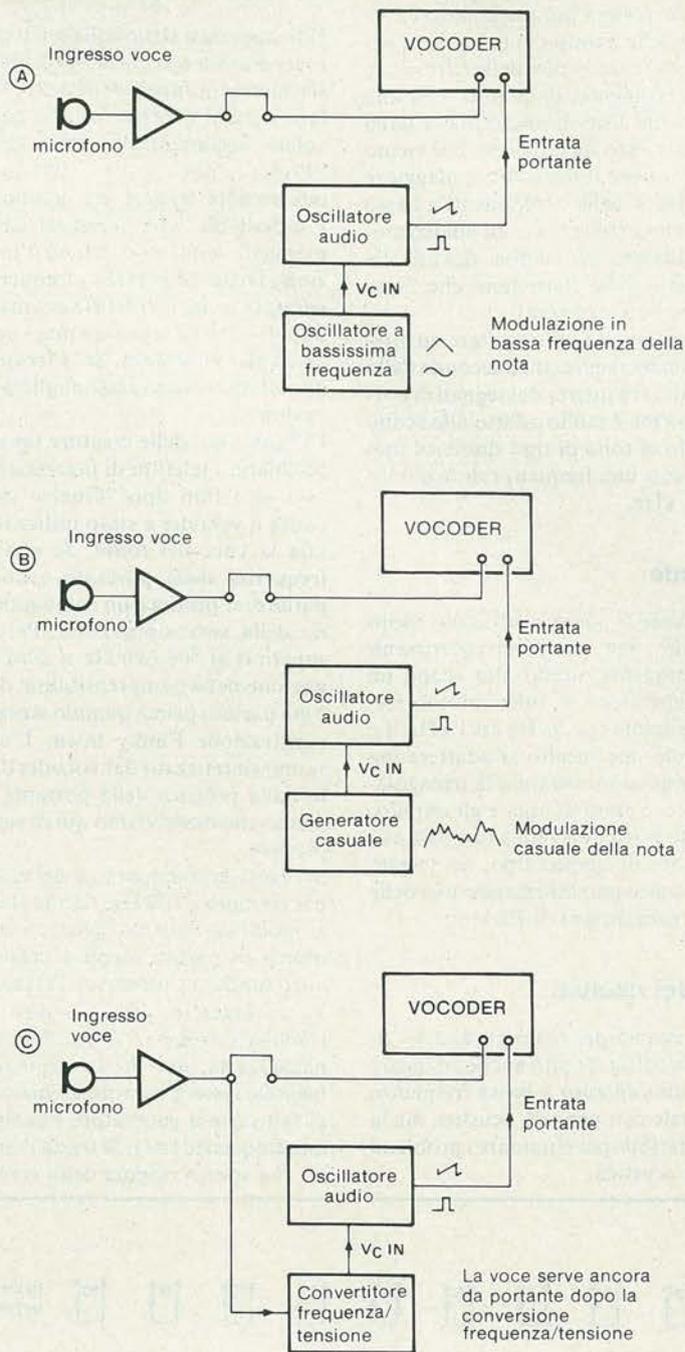
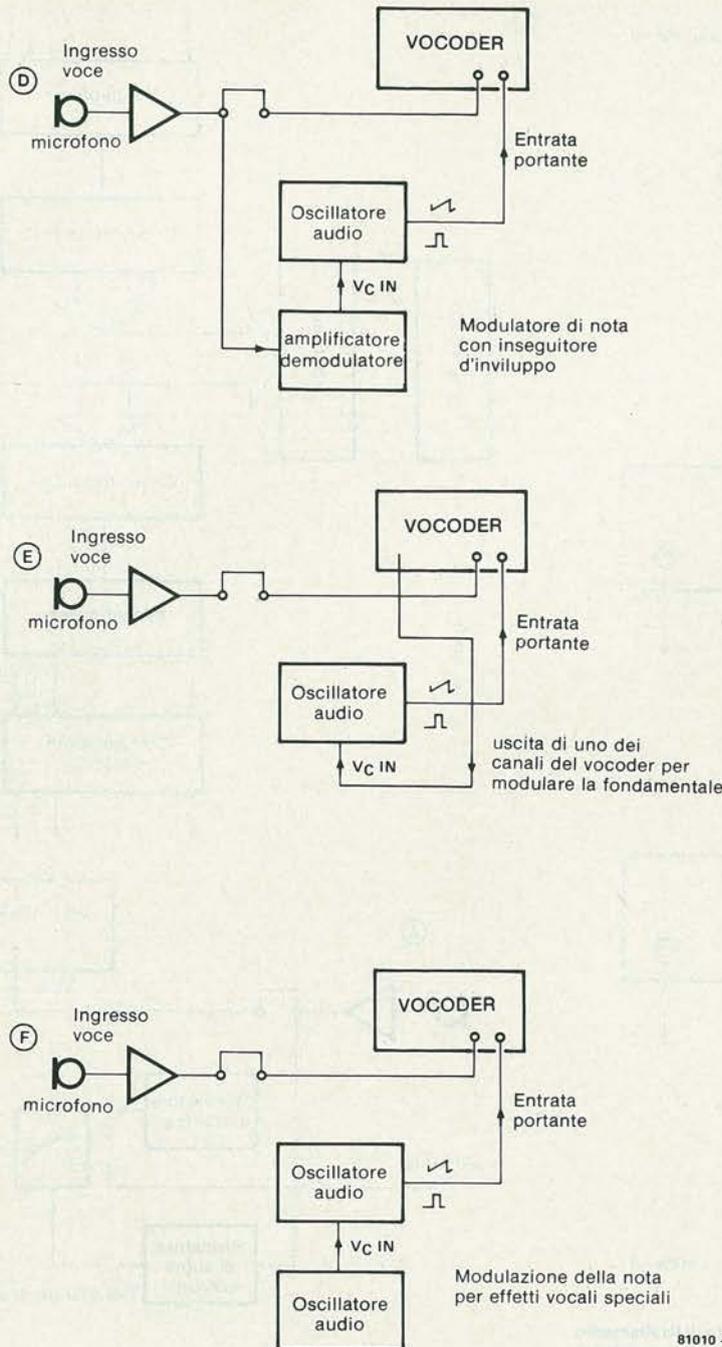



Figura 7. La modulazione del segnale della portante produce in linea di massima dei suoni tipo robot.

Il vocoder per i musicisti

Le esperienze finora realizzate potrebbero sembrare un tantino semplicistiche, ma hanno il vantaggio di spiegare il funzionamento fondamentale del vocoder. Allorchè l'utilizzatore avrà la sensazione di comprendere alla perfezione quanto succede, il numero di ulteriori applicazioni non avrà altro limite che la propria immaginazione. Nel caso lo si voglia destinare ad applicazioni musicali, si potrà avere la tentazione di limitare l'impiego del vocoder ai soli strumenti a tasti oppure a corda. È difficile dopotutto immaginare un sassofonista che soffi, canti e parli contemporaneamente. Ascoltate però Portal o Globokar, che ci riescono benissimo!.
I suonatori di chitarra o di chitarra bassa scopriranno più spesso di quanto si possa immaginare, che la gamma dinamica del loro strumento non è sufficientemente ampia da poter generare dei suoni comprensibili o perfettamente distinti. A seconda dell'effetto che si desidera ottenere potrà essere utile inserire tra lo strumento e l'entrata della portante del vocoder dei circuiti per effetti sonori. Si aggiungeranno in tal modo al suono iniziale delle componenti ad alta frequenza. Come esempio di simili sistemi si possono citare i phaser, i flanger, i booster, i distorsori, i fuzzer, i duplicatori di frequenza eccetera.
Può anche essere interessante collegare la chitarra all'ingresso del parlato del vocoder, utilizzando come portante un organo, un quartetto d'archi od un sintetizzatore. Sarà evidentemente necessaria una buona

producibile sulla maggior parte degli strumenti a tastiera è l'effetto di basso. Si producono con la bocca, dei rumori esplosivi di vario tipo. Con un pò di esercizio si possono anche imitare degli strumenti a fiato come la tuba, il trombone, eccetera. I sintetizzatori elettronici come il "formant di Elektor" (di prossima pubblicazione) offrono una gamma particolarmente ampia di possibilità. Il sintetizzatore si può utilizzare non soltanto per la produzione delle note di portante, ma anche per generare dei segnali che permettono di pilotare direttamente gli ingressi sintetizzatori del vocoder, e si possono utilizzare le uscite del vocoder per pilotare i numerosi moduli del sintetizzatore.

Il vocoder nelle pubbliche rappresentazioni

Utilizzando il vocoder in scena durante un concerto, ci sono delle condizioni che non bisogna trascurare. In particolare due tra le caratteristiche del vocoder sono suscettibili di provocare una sicura catastrofe.
Per prima cosa nomineremo la sensibilità, ossia la sua "ottima reazione", della quale si è già discusso. Come avviene di solito bisognerà cercare il "Buon Compromesso". I vocoder hanno una vasta gamma dinamica, e quindi in ambienti rumorosi può succedere il caos. Questo si deve al fatto che il vocoder non distingue tra quanto *sente* e quanto *dovrebbe* sentire ("non ditelo davanti al vocoder!"). Tutto ciò che entra nell'analizzatore è elaborato allo stesso modo ed appare sintetizzato all'uscita: quelli tra voi che hanno sperimentato il risultato sanno che si tratta spesso di un "fracasso mostruoso"!
Il solo sistema che conviene usare per sopprimere questa sensibilità ai rumori indesiderati è quello di usare dei microfoni molto direzionali, parlando il più vicino possibile, oppure di usare due microfoni in opposizione di fase. La figura 8 illustra quest'ultimo sistema.
Utilizzando due microfoni identici è importante parlare o cantare più vicino possibile ai due microfoni che a loro volta devono essere molto ravvicinati. È indi-

sincronizzazione tra i vari strumenti.
Sullo strumento a tastiera si suonerà una melodia oppure degli accordi, mentre ci si servirà della chitarra per suonare una melodia od un ritmo, preferibilmente monofonico, anche senza accordi.
I suoni ricostituiti avranno la forma d'inviluppo, e conserveranno certe caratteristiche spettrali della chitarra. Si possono allo stesso modo combinare tra loro altri strumenti musicali, il chè permetterà, a prescindere dai criteri qualitativi, di scoprire spesso degli effetti mai sentiti! Quanto abbiamo detto per la chitarra vale anche per il pianoforte elettronico. Anche in questo caso è consigliabile l'uso di circuiti per effetti sonori.
I suonatori d'organo e di sintetizzatore si divertiranno anche di più. Un effetto ri-

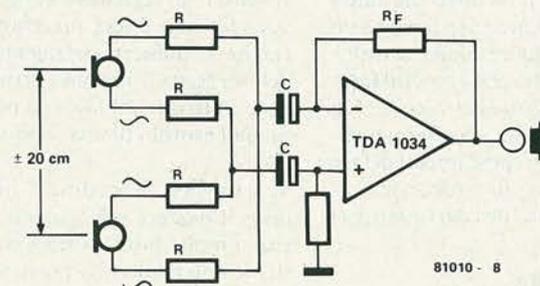



Figura 8. L'uso di due microfoni in opposizione di fase permette una grande selettività all'ingresso voce del vocoder.

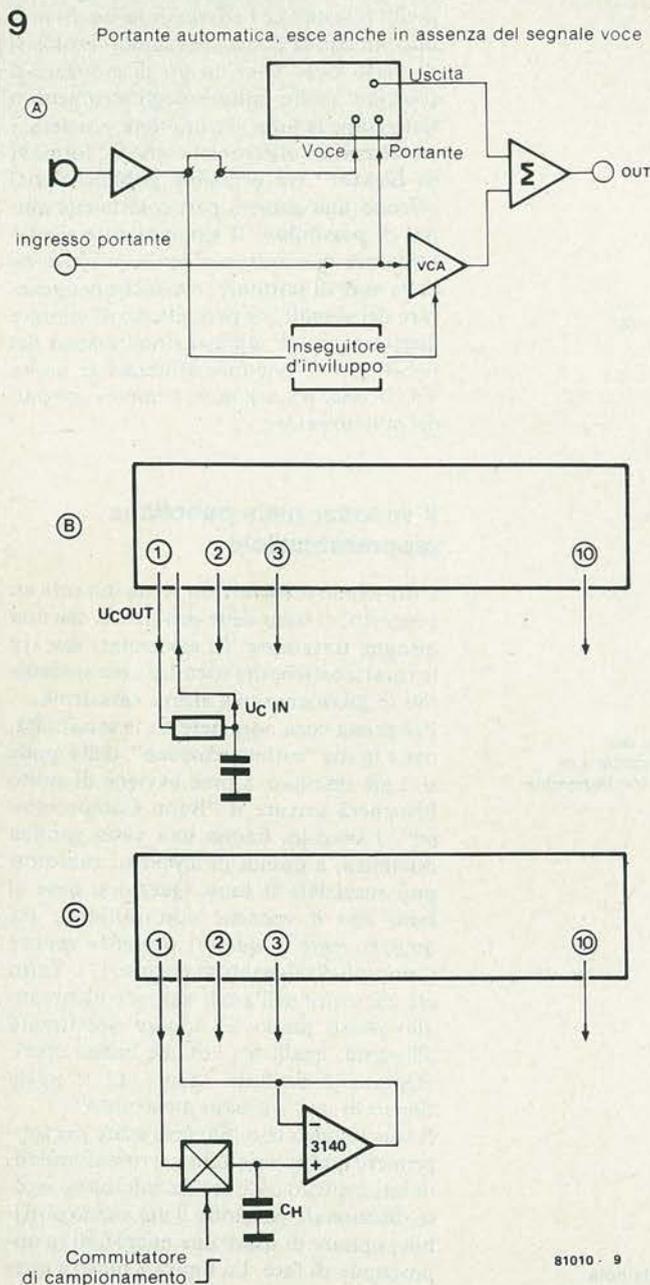



Figura 9. Un circuito di "portante automatica" (a), un circuito di livellamento delle uscite di pilotaggio a rete d'integrazione RC e/o un circuito di campionamento/bloccaggio (c), sono delle estensioni che permettono di avere a disposizione molte altre risorse.

Figura 10. Due esempi di circuiti periferici: (a) un rivelatore di suoni occlusivi, (b) un sistema d'ingresso e di uscita per elaboratore.

spensabile prevedere una protezione contro l'agganciamento ed un filtro che elimini le basse frequenze. Questo sistema ha un ulteriore vantaggio: la reazione acustica può essere molto ridotta. Ed eccoci al fatto che un altro inconveniente del vocoder è la sua elevata sensibilità alla reazione acustica: questa è dovuta agli spostamenti di fase nelle gamme dove si ha una reciproca copertura tra le bande dei filtri del sintetizzatore.

Il vocoder in studio

Le precauzioni prima elencate per la riduzione degli effetti parassiti perdono d'importanza o diventano addirittura inutili in uno studio di registrazione. Il vocoder è uno strumento estremamente adatto all'uso di studio, a condizione che si tenga conto di alcuni particolari, specie quando si tratta di registrazioni già esistenti. Il vocoder non è una macchina miracolosa che ha il "pulsante del talento" ed il "filtro del successo", ma uno strumento che si deve imparare ad usare, e preferibilmente fin dall'esordio di una produzione musicale!

Se si rinvia la "vocodifica" fino a quando il tutto il pezzo è già registrato su di un nastro a molte piste, potrà avvenire che l'insieme non risulterà a posto sotto l'aspetto spettrale e che non sarà sufficiente la sincronizzazione tra i segnali voce e portante. Come dappertutto, anche nello studio "il tempo è denaro", per cui un produttore si dimostrerà impaziente se il vocoder non darà al primo momento risultati meravigliosi. La "vocodifica" sarà di conseguenza rimandata alla fase finale del missaggio, proprio quando è più difficile ottenere dei risultati soddisfacenti.

Occorre imparare ad usare il vocoder proprio come qualsiasi altro strumento, e questo richiederà il suo tempo: si prenda tutto il tempo che occorre, poi si comincerà a guadagnare.....

Per finire, la figura 9 dà qualche esempio di combinazioni nelle quali il vocoder può avere una funzione interessante, soprattutto quando si disponga di varie possibilità di comando in tensione. La figura 10 indica alcune periferiche che rendono il vocoder uno strumento più universale. In particolare abbiamo in progetto di pubblicare in futuro un rivelatore del suono occlusivo. Abbiate pazienza! ◾

... Ancora sul TV Games

In precedenti articoli ("giocando con il TV games", Elektor Marzo-Aprile 1980) abbiamo richiesto ai lettori di comunicarci le loro esperienze con il comando a cloche (joystick), ed abbiamo promesso di ritornare sull'argomento quando avessimo potuto procurarci sufficienti dati. Abbiamo ricevuto molte interessanti risposte a questo quesito, che comprendevano spesso anche suggerimenti e commenti. Riteniamo sia giunto il momento di far conoscere ai lettori interessati le ultime novità.

Per cominciare si parlerà del comando a cloche. Le reazioni dei lettori ed i dati forniti sono stati, a dir poco, alquanto diversificati. Per sfortuna c'è stato un errore di stampa nel "programma di prova" (tabella 17 del numero di Aprile): all'indirizzo Ø97A l'istruzione deve essere ØE427B invece di ØE4278. Se non si effettua questa correzione, il testo che apparirà sullo schermo non avrà senso.

Peraltro un numero sufficiente di lettori ha scoperto l'errore (oppure hanno provato con programmi autoprogettati) e quindi abbiamo potuto ricevere un gran numero di "dati cloche". Ed anche molto diversi tra loro ....

Il valore minimo trovato varia tra Ø5 e 28, mentre il massimo varia tra 25 ed FA. Il valore medio potrebbe aggirarsi tra 15 e 7E. Aiuto! cosa fare quando ciò che un individuo considera il minimo è invece il massimo per un altro? L'unico risultato che si è rivelato consistente (e questo non sorprende) è stato il valore ottenuto senza collegare la cloche: ØD in tutti i casi.

Nonostante tutte le bizzarrie pensiamo di avere una soluzione che possa soddisfare tutti. Si basa su due conclusioni ricavate dai risultati sopra accennati:

- Se si usano le cloches è assolutamente necessaria una taratura (automatica).
- Se possibile le cloches si devono usare come gli interruttori a 4 vie (che segnalino "su", "giù", "sinistra" e "destra").

Qualsiasi tentativo di ottenere dati che corrispondano a tutte le posizioni possibili è praticamente condannato al fallimento, anche perchè deve essere compatibile con gli altri calcolatori. Nel caso di programmi "strettamente personali", non ci sono naturalmente problemi.

Prima di descrivere la nostra soluzione, c'è ancora un punto da chiarire. Come puntualizzato da molti lettori la nostra "definizione" delle connessioni alla cloche non è quella ideale. Inoltre essa non corrisponde a quella usata nel programma denominato File 1, nella pubblicazione ESS 003, e neppure a quella usata per un "calcolatore per giochi TV" commerciale, basato sulla stessa CPU e sulla stessa PVI. Per questi motivi abbiamo deciso di stabilire i seguenti "standard" (vedi figura 1)

- Cloche sinistra = indirizzo 1FCC, destra = 1FCD.
- Movimento orizzontale = flag escluso, verticale = flag inserito.
- Dato di valore basso = verso sinistra o verso l'alto, dato di valore alto = verso destra o verso il basso.

La modifica di un TV game già montato per adattarlo a questi standard richiederà naturalmente di rifare qualche saldatura. Però non troppe, e la tabella 17 del numero di Aprile, debitamente corretta secondo quanto detto all'inizio, provvederà ad un adeguato programma di prova.

Arriviamo ora alla nostra "soluzione". Una routine di taratura automatica ed un "analizzatore per cloche" che possono essere inseriti in tutti i programmi che fanno uso di comandi a leva. La routine completa è data in tabella 1. Si vede come l'effettiva routine di taratura parta dall'indirizzo ØF94. Un programma può quindi essere avviato in due modi: 1FØF94 (BCTA,UN) oppure 3FØF94 (BSTA,UN). In quest'ultimo caso la routine di taratura si conclude all'indirizzo ØFAF con 16, CØ, CØ; nel primo caso si può inserire un salto (branch) a qualsiasi indirizzo si voglia, mettendo a questo indirizzo 1Exxxx. In entrambi i casi la routine di calibrazione è percorsa una volta, all'avviamento del programma. Si presuppone che le cloches siano nella loro posizione mediana, ed i punti di commutazione relativi a questa posizione sono calcolati e memorizzati a partire dalla locazione ØFCØ.

Di passaggio si può notare che la subroutine "attesa per VRLE" (che parte dall'indirizzo ØF8Ø) si può dimostrare utile in molti punti del programma principale.

Dopo aver tarato le cloches, il controllo ritorna al programma principale. A qualsiasi punto di questo programma si può richiedere un'analisi delle cloches saltando alla subroutine che parte dall'indirizzo ØFC8. Per un corretto funzionamento questa istruzione "branch to subroutine" deve avvenire alla fine di un quadro (frame), per esempio dopo un anello (loop) "attesa per VRLE". A seconda del programma si sono dimostrate molto pratiche diverse varianti della routine:

- All'indirizzo ØFC8 si può selezionare il banco di registri superiore (per proteggere i dati in R1 ... R3) modificando l'istruzione in 7712.
- Dall'indirizzo ØFF8 in su possono essere inserite delle aggiunte: sia resettando il banco dei registri (751Ø = CPSL, RS)oppure memorizzando i dati trovati: R2 contiene i dati della cloche sinistra, R3 quelli della destra.
- L'istruzione all'indirizzo ØFD5 dipende dal punto nel quale il flag è attivato o disattivato. Naturalmente, per analizzare le posizioni della cloche verticali ed anche orizzontali, il flag deve essere attivato e disattivato a quadri alternati. La routine fornita presuppone che il flag venga modificato *dopo* la routine di scansione delle cloches. In certi casi potrebbe essere però preferibile modificare *prima* lo stato del flag. Allo scopo l'istruzione dall'indirizzo ØFD5 deve essere modificata in 18Ø2.
- La routine completa può essere locata in qualsiasi altro punto della memoria, se è necessario. Poichè la maggior parte delle istruzioni usa l'indirizzamento relativo, queste possono restare invariate. Sole eccezioni sono le istruzioni con l'indicizzazione assoluta agli indirizzi ØFB6, ØFB9, ØFD9, ØFEØ, ØFEA ed ØFF1. Tutte queste dipendono dalla posizione dei dati memorizzati in questo caso dall'indirizzo ØFCØ in avanti.

Per chiarire come funziona questa routine, in tabella 2 si vede un programma dimostrativo molto semplice. Dopo aver caricato i due programmi (tabelle 1 e 2), si fa partire il programma principale dalla locazione Ø9ØØ. I primi due "oggetti" corrispondenti rispettivamente ai display "PC" ed "=" balzeranno al centro dello schermo ("Ø9ØØ" resta in alto a destra dello schermo). La posizione dei due "oggetti" si può ora modificare per mezzo delle cloches rispettivamente sinistra e destra. Si spera che i suggerimenti dati finora siano suffi-

Tabella 1

```
0F80   0881     LODR,R0,Ind
0F82   0C1FCB   LODA,R0        SUBROUTINE:
0F85   F440     TMI,R0         ATTESA PER VRLE
0F87   9879     BCFR
0F89   17       RETC,UN

0F8A   C1       STRZ,R1
0F8B   51       RRR,R1
0F8C   51       RRR, R1
0F8D   453F     ANDI,R1        SUBROUTINE:
0F8F   A1       SUBZ,R1        CALCOLA I LIMITI
0F90   C2       STRZ,R2
0F91   81       ADDZ,R1
0F92   81       ADDZ,R1
0F93   17       RETC,UN

TARATURA
0F94   7660     PPSU,II/Flag   (flag inserito = verticale)
0F96   7518     CPSL,RS/WC
0F98   3B66     BSTR,UN        cancella VRLE
0F9A   3B66     BSTR,UN        attendi una scansione
0F9C   08B0     LODR,R0,Ind    1 FCC = sinistra
0F9E   0BB1     LODR,R3,Ind    1 FCD = destra
0FA0   3B68     BSTR,UN        calcola e memorizza
0FA2   C81D     STRR,R0        i limiti sinistri
0FA4   CA1A     STRR,R2        inferiore e superiore
0FA6   03       LODZ,R3
0FA7   3B61     BSTR,UN        calcola e memorizza
0FA9   C818     STRR,R0        i limiti destri
0FAB   CA15     STRR,R2        inferiori e superiori
0FAD   B440     TPSU,flag      Torna se sono sistemati tutti
0FAF   16       RETC           i limiti. Nota: diversione assoluta
0FB0   C0,C0    2xNOP          con 1Exxxx
0FB2   7440     CPSU,flag      (flag escluso = orizzontale)
0FB4   0504     LODI,R1
0FB6   0D4FC0   LODA,I-R1      sposta i dati
0FB9   CD6FC4   STRA,I/R1
0FBC   5978     BRNR,R1
0FBE   1B58     BCTR,UN

       low high    low high
0FC0   00  00      00  00   ← hor.    dati di limitazione
0FC4   00  00      00  00   ← vert.
       Sinistra    Destra

SUBROUTINE: SCANSIONE CLOCHES
0FC8   7702     PPSL,COM       (o 7712 = PPSL,RS/COM)
0FCA   20       EORZ,R0
0FCB   C1       STRZ,R1
0FCC   C2       STRZ,R2        cancella R1 e R2 e carica
0FCD   0C1FCC   LODA,R0        i dati delle cloches
0FD0   0F1FCD   LODA,R3
0FD3   B440     TPSU,flag      presetta per R1, se verticale
0FD5   9802     BCFR           Nota: talvolta si richiede
0FD7   0504     LODI,R1        1802 = BCTR
0FD9   ED2FBF   COMA,I+R1
0FDC   9A02     BCFR
0FDE   A601     SUBI,R2        risultato sinistro
0FE0   ED2FBF   COMA,I+R1      cloche in R2
0FE3   9902     BCFR
0FE5   8601     ADDI,R2
0FE7   03       LODZ,R3
0FE8   0700     LODI,R3
0FEA   ED2FBF   COMA,I+R1
0FED   9A02     BCFR           risultato destro
0FEF   A701     SUBI,R3        cloche in R3
0FF1   ED2FBF   COMA,I+R1
0FF4   9902     BCFR
0FF6   8701     ADDI,R3
0FF8   17       RETC,UN
0FF9   C0                      spazio per 7510 = CPSL, RS,
 .      .                      e/o CExxxx, CFxxxx per il
 .      .                      trasferimento dei dati
0FFF   C0
```

Tabella 1. Routines di taratura delle cloches e di analisi.

cienti a quei lettori che stanno sviluppando i loro personali programmi. Per quanto riguarda tutti gli altri, la sola cosa importante è che tutti i programmi che saranno presentati dal "software di Elektor" e che dovranno essere caricati sui loro computer, saranno previsti per il collegamento delle cloches indicato in precedenza.

Interruzione!

È tempo di fare la conoscenza con la richiesta di interruzione ... ed è veramente la benvenuta. Come detto in precedenza, abbiamo ricevuto parecchie segnalazioni dai lettori. Uno dei soggetti richiamati più spesso è stata la possibilità di "interruzione" (interrupt). Un lettore, ci ha inviato una lunga lettera nella quale offre i seguenti consigli: "usando l'interruzione, voi dimostrate il metodo che consiste nel far girare in continuità il programma principale lasciando fare tutto alle routines di interruzione. Questo è un tantino "dispersivo" per quanto riguarda il tempo di processo, ed io ho ritenuto preferibile suddividere il "carico di lavoro": ossia per esempio il movimento degli oggetti ed il rilievo delle collisioni potrebbe essere demandato alle routines, mentre l'aggiornamento del punteggio, le uscite dello schermo, la selezione dei tasti eccetera, potrebbero restare compito del programma principale".
"Per avviare sia il programma principale che le interruzioni è essenziale che i registri ed i codici di condizione non "contrastino", e voi non descrivete le tecniche adatte neppure a grandi linee".
"Se la routine di interruzione usa, diciamo, il banco di registri superiore, mentre il programma principale usa il banco inferiore, una tipica routine di interruzione può iniziare come segue:

```
7710      PPSL,RS
CC08FE    STRA,R0
13        SPSL
CC08FF    STRA,R0
```

e può finire così:

```
0C08FF    LODA,R0
93        LPSL
0C08FE    LODA,R0
7510      CPSL,RS
37        RETE,UN
```

"È assolutamente necessario che venga conservato il PSL, altrimenti il programma principale potrebbe prendere decisioni condizionate da un codice stabilito dal programma di interruzione!"
Verissimo. Però, come puntualizzato da un altro lettore, la routine precedente non è del tutto esatta: *dopo* il recupero del dato PSL,R0 viene ricaricato, modificando così il codice della condizione!
Quella che segue è una routine che sembra soddisfare a tutte le condizioni:
Iniziare la routine di interruzione con:

```
7710    PPSL,RS
CC09F1  STRA,R0
13      SPSL
CC09F3  STRA,R0
24EF    EORI,R0
CC09F5  STRA,R0
```

e per finire, per esempio a partire dalla

Tabella 2.

```
Joystick demo routine:
Ø9ØØ    3FØF94       BSTA,UN     calibra la routine
Ø9Ø3    7440         CPSU,flag   orizzontale
Ø9Ø5    3FØF82       BSTA,UN     attendi per VRLE
Ø9Ø8    3FØFC8       BSTA,UN     leggi cloches
Ø9ØB    Ø828         LODR,RØ
Ø9ØD    82           ADDZ,R2
Ø9ØE    C825         STRR,RØ     Pos. orizz. ogg. 1
Ø91Ø    CC1FØA       STRA,RØ
Ø913    Ø821         LODR,RØ
Ø915    83           ADDZ,R3
Ø916    C81E         STRR,RØ     Pos. orizz. ogg. 2
Ø918    CC1F1A       STRA,RØ
Ø91B    764Ø         PPSU,flag   verticale
Ø91D    3FØF82       BSTA,UN     attendi per VRLE
Ø92Ø    3FØFCA       BSTA,UN     leggi cloches
Ø923    Ø812         LODR,RØ
Ø925    82           ADDZ,R2
Ø926    C8ØF         STRR,RØ     Pos. vert. ogg. 1
Ø928    CC1FØC       STRA,RØ
Ø92B    Ø8ØB         LODR,RØ
Ø92D    83           ADDZ,R3
Ø92E    C8Ø8         STRR,RØ     Pos. vert. ogg. 2
Ø93Ø    CC1F1C       STRA,RØ
Ø933    1B4E         BCTR,UN
Ø935    44 55 77 71              Dati di posizione
```

Figura 1. Questo disegno illustra i nuovi "standards per i comandi a leva" spiegati nel testo.

locazione Ø9FØ, con:

```
Ø9FØ   Ø4XX   LODI,RØ
Ø9F2   77XX   PPSL
Ø9F4   75XX   CPSL (compreso RS !)
Ø9F6   37     RETE,UN
```

Naturalmente i tre indirizzi assoluti nella routine di "conservazione" dipenderanno dalla posizione dei byte cancellabili (scratch) del ripristino".

Altre notizie sul PVI

Un altro argomento che ha evocato parecchi commenti è il PVI. Due punti, in particolare, sono stati evidenziati molto spesso.

- Come si può ricavare dalla documentazione allegata al circuito stampato, parecchi indirizzi nella PVI sono disponibili per lo "scratch". Finora noi non ne abbiamo fatto un effettivo uso, ma molti lettori hanno messo l'accento sul fatto che essi possano effettivamente essere usati allo stesso modo di una "normale" RAM.
- Dalla documentazione si ricava pure che il campo "I/O e controllo" è in realtà ripetuto quattro volte: 1FCØ ... 1FCD, 1FDØ ... 1FDD, 1FEØ ... 1FED, e 1FFØ ... 1FFD.

Questo si rivela di particolare interesse per i dati memorizzati agli indirizzi 1FCA ed 1FCB (collisioni, VRLE, eccetera). Entrambi questi byte sono cancellati dopo la lettura, e questo può costituire una seccatura. Un lettore ha però puntualizzato il fatto che la lettura di 1FCA, per esempio, cancella solo questo byte, mentre non cancella 1FDA, 1FEA, oppure 1FFA! Ciò significa che si possono usare diversi indirizzi per recuperare il dato di ogni oggetto, come si voleva, senza danneggiare l'informazione che potrà servire successivamente per uno degli altri oggetti. Molto brillante!

Domande ed errori

Ci è stato spesso domandato perchè molti programmi memorizzano Ø4 all'indirizzo 1E8Ø. Questa per noi era una novità, ma solo fino a quando ne abbiamo scoperto il motivo. Esiste a quanto pare una versione commerciale del computer per giochi televisivi che usa la stessa CPU e la stessa PVI. C'è però una differenza: se si memorizza Ø4 in 1E8Ø, gli effetti sonori sono riprodotti dal televisore! Non sappiamo come tutto questo funzioni, e di certo non si può ottenere l'effetto con la nostra versione, ma potrebbe qualcuno darci dei lumi? Un'altra domanda che si presenta con regolarità riguarda R58. Nello schema questa resistenza è collegata all'uscita video, e questo è corretto. Però dei lettori dotati di spirito di osservazione hanno notato che questa resistenza è collegata al conduttore di alimentazione positiva sul circuito stampato. Una volta scoperta la svista abbiamo immediatamente sottoposto a prova parecchi dei nostri prototipi per vedere qual'èra l'effetto, con nostra grande sorpresa e sollievo, non c'era un briciolo di differenza! Questa è la ragione per cui non ne abbiamo parlato prima.

Alcuni lettori hanno affrontato un problema "minore", che riguarda lo "sfasamento verticale" dei duplicati. Non è stato forse chiarito a sufficienza che uno spostamento verticale "FF" è usato in senso di "—1" la separazione tra i duplicati si azzera. Per eliminare completamente i duplicati deve essere memorizzato uno spostamento "FE".

Infine, nell'articolo originale si è stabilito che non era permesso registrare numeri superiori al 9. Questa è una limitazione non necessaria: si può usare qualsiasi numero ad una cifra (1 ... F).

Interruzione! Lo stesso lettore di prima: "Nel numero 7 di Elektor a pagina 26, figura 2a le connessioni di IC6 non sono esatte. Il filo A7 dovrebbe essere collegato al piedino 13 ed A6 al piedino 14. Inoltre, le indicazioni delle destinazioni dei piedini 13 e 15 sono scambiate tra loro: il piedino 15 è l'ingresso "2c" e viceversa.

Un'informazione molto utile

Avete mai provato a sviluppare un programma? Ed avete scoperto dopo il primo avviamento di prova che vi siete dimenticati di alcuni passaggi essenziali? Benvenuti nel club!

L'inserzione dei passaggi occorrenti si può fare riposizionando tre bytes dell'istruzione originale in uno spazio di memoria non occupato mediante un salto incondizionato, ripristinando l'istruzione (o le istruzioni) cancellate, ed aggiungendo i passaggi mancanti prima di tornare al programma principale. Il sistema funziona, ma è tutt'altro che elegante. Quei lettori che hanno "decodificato" il programma della battaglia spaziale sul secondo disco ESS 006 per

il computer dei giochi televisivi hanno visto a cosa assomiglia il risultato: ad un pasticcio.
L'unica alternativa è di spostare il resto del programma per fare posto alle istruzioni mancanti. Sfortunatamente questo può comportare la modifica di parecchie pagine di ottimo programma già scritto, inserendolo faticosamente nei nuovi indirizzi. Questa è, a dir poco, una seccatura. Risulta più facile usare una cosiddetta "routine di spostamento in blocco", che trasferisce al computer la massa del lavoro.
Il principio fondamentale è molto semplice. Supponiamo di dover introdurre un'istruzione supplementare di "indirizzamento assoluto" (3 bytes) alla locazione ØAØØ. Il resto del programma, cioè a dire da ØAØØ a ØAFE dovrà essere spostato di tre locazioni nella memoria. Questo può essere ottenuto come segue:

```
Ø8CØ        Ø5FF      LODI,R1
Ø8C2   ┌──► ØD4AØØ    LODA,I-R1
Ø8C5   │    CD6AØ3    STRA, I/R1
Ø8C8   └─── 5978      BRNR,R1
Ø8CA        1FØØØØ    BCTA, UN
```

Se questo programma viene fatto partire dall'indirizzo Ø8CØ, tutti i bytes di istruzione sono spostati in avanti di tre locazioni, una alla volta, a partire da quello più alto. In pratica il computer esegue il lavoro con tale rapidità che il display sullo schermo lampeggia appena. Le sole modifiche che devono essere introdotte a mano riguardano tutte le posizioni contenenti istruzioni di indirizzamento assoluto che si riferiscono alla sezione di programma da spostare, e tutti quegli indirizzamenti relativi che devono operare "oltre l'intervallo".

Che ci riserva il futuro?

Specialmente dei nuovi programmi. Abbiamo già pronta una nuova versione della "battaglia spaziale" che comprende la taratura delle cloches ed alcuni "trucchi", un programma "mastermind" ed un gioco "delle amazzoni" (uomo contro macchina!). Stiamo lavorando su un generatore di numeri casuali per il Bingo e su un labirinto per elicottero. Nel prossimo futuro speriamo di mettere in commercio su un nuovo disco ESS (che potrebbe essere un nastro) con questi programmi. Abbiamo ancora un mucchio di altre idee di partenza, ma per sviluppare i programmi ci vuole tempo. Avanti lettori, avrete certamente qualche nuova idea!? Siamo pronti ad aiutarvi se iniziate ad affrontare il problema. Sempre più programmi e sempre più divertenti!
Abbiamo anche qualche idea che riguarda l'hardware. Estensioni della memoria? Finora non ne abbiamo avuto bisogno, ma abbiamo pronto e collaudato un circuito integrato di estensione della memoria. Se un numero sufficiente di lettori dimostrerà di volerlo, potremo progettare un circuito stampato. Un generatore di numeri casuali? Nessun problema, con qualche circuito integrato si raggiunge lo scopo. In linea di principio, per quanto ci riguarda, dite cosa volete e noi ve lo potremo fornire. Naturalmente non ci riferiamo a progetti che potrebbero interessare uno o due lettori, e che non servirebbero ad altro che a sprecare preziose pagine della rivista. Per questo motivo gradiamo molto le reazioni dei lettori interessati. Se sono molti i lettori che richiedono un determinato ampliamento, questo ci fornisce un buon motivo di prenderlo in considerazione. A voi!

Un piccolo programma

Un lettore ci ha mandato un piccolo programma per poter controllare automaticamente un software già esistente. Dopo alcuni drastici tagli, ecco il programma. Il primo indirizzo del programma che dovrà essere visualizzato viene locato all'indirizzo Ø8CØ, dopodichè si avvia la routine a partire dall'indirizzo Ø8C2. Gli indirizzi e le istruzioni passeranno automaticamente sullo schermo. La visualizzazione può essere fermata e riavviata tenendo premuto il pulsante "start" per un istante. Se il tasto è premuto in permanenza il passaggio delle righe avviene a velocità dimezzata. La velocità viene determinata dal dato contenuto nell'indirizzo 1F9C. Per scrivere tabulati lunghi può essere utile modificare le istruzioni in Ø8FØ, ... Ø6Ø4, Ø6Ø8 oppure Ø6ØC. Si osservi che le prime istruzioni che seguono una serie di valori di dati possono essere mal interpretate. Si ritorna al programma monitor mediante il tasto "reset"; *non* azionare il tasto "start" quando si esegue questa operazione, oppure il programma verrà cancellato a partire dalla locazione 1F8Ø!

```
Ø8CØ   ØØØØ        2 scratch bytes per indirizzo
Ø8C2   762Ø        PPSU,II
Ø8C4   Ø5Ø2        LODI,R1            ⎫
Ø8C6  ┌►ØD48CØ     LODA,I-R1          ⎬ inizio trasferimento indirizzo
Ø8C9  │ CD68A4     STRA,I/R1          ⎪
Ø8CC  └─5978       BRNR,R1            ⎭
Ø8CE   3FØ2CF      BSTA,UN              scroll
Ø8D1   3FØ42B      BSTA,UN            ⎫
Ø8D4   Ø7Ø6        LODI,R3            ⎪
Ø8D6  ┌►CF488A     STRA,I-R3          ⎬ indirizzo a MLINE
Ø8D9  └─5B7B       BRNR,R3            ⎪ e scroll
Ø8DB   3BF2        BSTR,UN,Ind.(Ø2CF) ⎭
Ø8DD   ØE88A4      LODA,Ind,R2        ⎫
Ø8EØ   F6Ø8        TMI,R2             ⎪
Ø8E2   180C        BCTR               ⎪
Ø8E4   F6AØ        TMI,R2             ⎪
Ø8E6   18Ø6        BCTR               ⎪ 1-2- o 3 byte
Ø8E8   264Ø        EORI,R2            ⎬ istruzione?
Ø8EA   F654        TMI,R2             ⎪ Risultato in R2
Ø8EC   18Ø2        BCTR               ⎪ come Ø1, Ø2 o Ø3
Ø8EE   86Ø4        ADDI,R2            ⎪
Ø8FØ   46ØC        ANDI,R2            ⎪
Ø8F2   52          RRR,R2             ⎪
Ø8F3   52          RRR,R2             ⎭
Ø8F4   1F1F8Ø      BSTA,UN
(Ø8F7)

1F8Ø  ┌►87Ø4       ADDI,R3            ⎫
1F82  │ ØD88A4     LODA,R1,Ind        ⎪ 1, 2 o 3 databytes
1F85  │ 3FØ354     BSTA,UN            ⎬ a display;
1F88  │ 3FØ39F     BSTA,UN            ⎪ incremento indirizzo
1F8B  └─FA73       BDRR,R2            ⎪
1F8D   3FØ2ØE      BSTA,UN            ⎭
1F9Ø  ┌┌►ØC1FCB    LODA,RØ            ⎫
1F93  ││ DØ        RRL,RØ             ⎪
1F94  │└─9A7A      BCFR               ⎬ attesa per VRLE;
1F96  │  77Ø2      PPSL,COM           ⎪ display 6 linee
1F98  │  3FØØ55    BSTA,UN            ⎭
1F9B  │  87Ø4      ADDI,R3            ⎫ VELOCITA'
1F9D  └──5B71      BRNR,R3            ⎭
1F9F   12          SPSU               ⎫
1FAØ   ØD1E8B      LODA,R1            ⎪
1FA3   454Ø        ANDI,R1            ⎪ start/stop e
1FA5   21          EORZ,R1            ⎬ 1/2 velocità con "start"
1FA6   92          LPSU               ⎪
1FA7   B44Ø        TPSU,flag          ⎪
1FA9   1865        BCTR               ⎭
1FAB   1FØ8CE      BSTA,UN              repeat
```

I lettori che intendono usare questo programma per leggere il monitor devono tener presente che contiene dati ai seguenti indirizzi

ØØØ6 ... ØØØ9
ØØAD ... ØØBC
Ø122 ... Ø13D
Ø177 ... Ø18Ø
Ø27B ... Ø2CE
Ø2F5 ... Ø31C
Ø537 ... Ø53F

Lo scratch della RAM inizia a Ø8ØØ. Gli indirizzi di partenza per le routines principali sono:

- Initiate : ØØ23
- 'Reg' : Ø3BØ
- 'Mem' : Ø4ØC
- 'BK' : Ø4A9 and Ø594/Ø5B2
- 'PC' : Ø5ØE
- 'Wcas' : Ø5E8
- 'Rcas' : Ø758

Generatore stereo FM

Usando sistemi relativamente modesti è possibile costruire un generatore stereo FM semplice ma estremamente pratico che può essere impiegato per verificare il funzionamento di decodificatori stereo e di ricevitori FM. Un'interessante particolarità del progetto è l'uso di un diffusissimo decodificatore integrato stereo, l'MC 1310 P, per generare la sottoportante a 38 kHz e la nota pilota a 19 kHz.

Per semplificare sempre di più il controllo e per allineare in maniera sempre più precisa una decodifica stereo oppure un ricevitore FM, è praticamente indispensabile disporre di un segnale FM stereo codificato in multiplex. Per quanto il codificatore stereo multiplex, progettato tempo fa abbia dato prova, di funzionare in modo soddisfacente, il fatto che non comprendesse un generatore di prova FM faceva sì che non potesse essere usato per controllare l'intero ricevitore FM ma solo la decodifica stereo. Si era inoltre trascurato di inserire il filtro passabasso necessario nel caso che l'uscita stereo multiplex dovesse essere impiegata per modulare una portante FM.
Per questi motivi si è deciso di attuare il progetto qui presentato, che comprende un completo filtraggio del segnale di uscita dal codificatore, non richiede praticamente taratura, ha un'ottima separazione dei canali ed una distorsione molto bassa. La cosa più importante è che il circuito comprende anche un oscillatore FM e quindi rappresenta un completo trasmettitore di prova FM stereo.

Codifica stereo multiplex

Per quanto la teoria della trasmissione FM stereo sia stata trattata in precedenti numeri di Elektor, è opportuno rinfrescarci la memoria sulle nozioni principali.
Per poter trasmettere in stereo sulla banda FM, la portante deve avere una frequenza compresa tra 87,5 e 108 MHz e deve essere modulata con il cosiddetto segnale stereo multiplex (MPX). Lo spettro di questo segnale MPX è mostrato in figura 1, dalla quale risulta evidente che è formato da tre segnali base:
- Un segnale somma (L + R)
- Un segnale differenza (L — R) modulato su una sottoportante a 38 kHz.
- Una nota pilota a 19 kHz.

Il segnale somma (L + R) si ottiene sommando tra loro i segnali audio del canale sinistro e del canale destro. La larghezza di banda di questi segnali si estende all'incirca da 15 Hz a 30 kHz. I ricevitori FM mono ricevono solo questo segnale in quanto gli altri segnali di figura 1 stanno al di fuori del passabanda impiegato in questi apparecchi.
L'informazione stereo viene aggiunta al segnale trasmesso modulando in ampiezza una portante a 38 kHz con il segnale differenza tra canale sinistro e destro. L'informazione L — R è quindi contenuta in due bande laterali, precisamente a 23 ... 39,97 kHz e 38,03 ... 53 kHz. La sottoportante a 38 kHz non viene effettivamente trasmessa; essa viene soppressa per migliorare il rendimento del trasmettitore, per essere poi rigenerata nel ricevitore con l'aiuto della nota pilota a basso livello di 19 kHz, alla quale viene agganciata in fase. L'aumento della risposta in frequenza del segnale audio al di sopra dei 3 kHz circa è conseguenza della preenfasi introdotta nel trasmettitore. Questa ha l'effetto di esaltare le frequenze maggiori allo scopo di migliorare il rapporto segnale/rumore. Un circuito di deenfasi con caratteristiche inverse montato nel ricevitore rende di nuovo piatta la risposta complessiva in frequenza del sistema.

Specifiche tecniche

stereo encoder	separazione canali	
	MPX:	⩾ 50 dB (1 kHz); 40 dB (10 kHz)
	FM:	⩾ 40 dB (1 kHz); 30 dB (10 kHz)
	max tensione ingresso	100 mV RMS
	campo di frequenza:	30 Hz - 15 kHz
	distorsione:	< 0.1% (1 kHz)
trasmettitore	frequenza oscillatore:	88 . . . 108 MHz (variabile)
	potenza d'uscita	−6 . . . 0 dB
	massima deviazione di frequenza:	approx. 1 MHz
	soppressione delle armoniche:	50 dB per tutte le armoniche

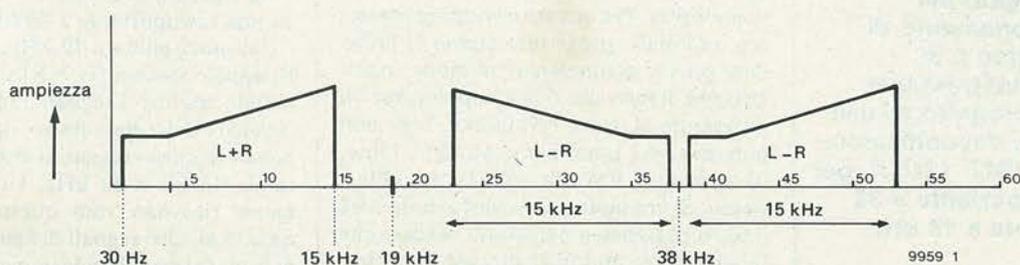
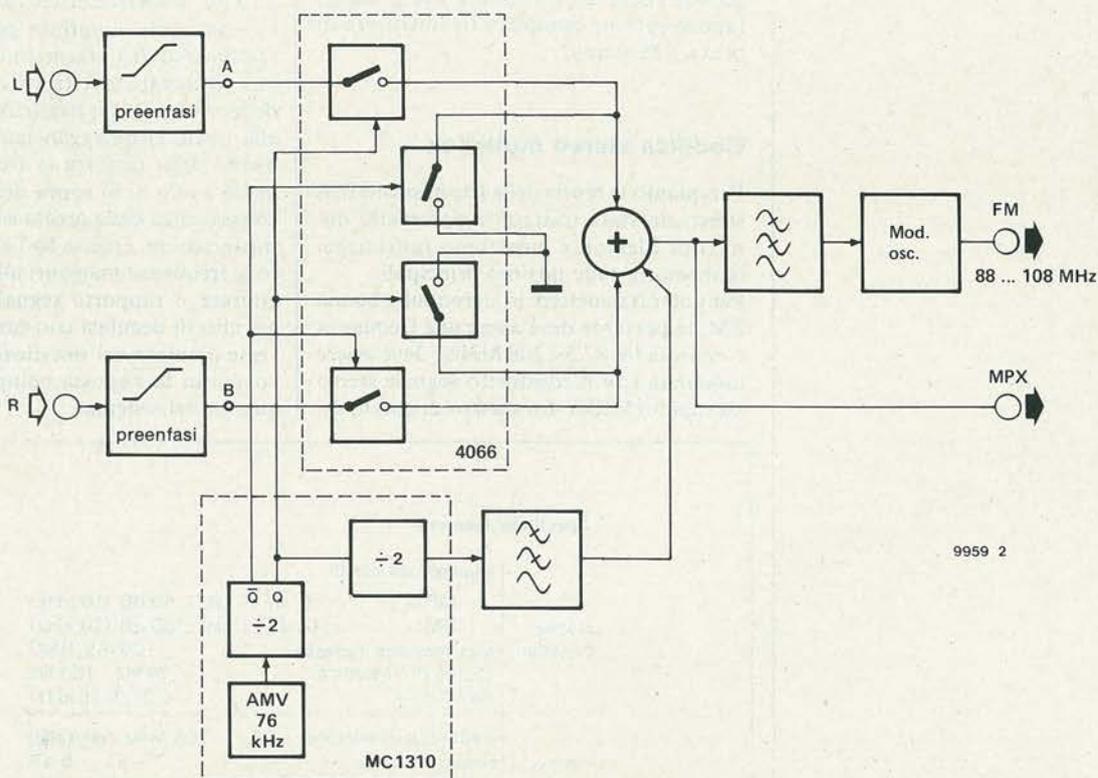
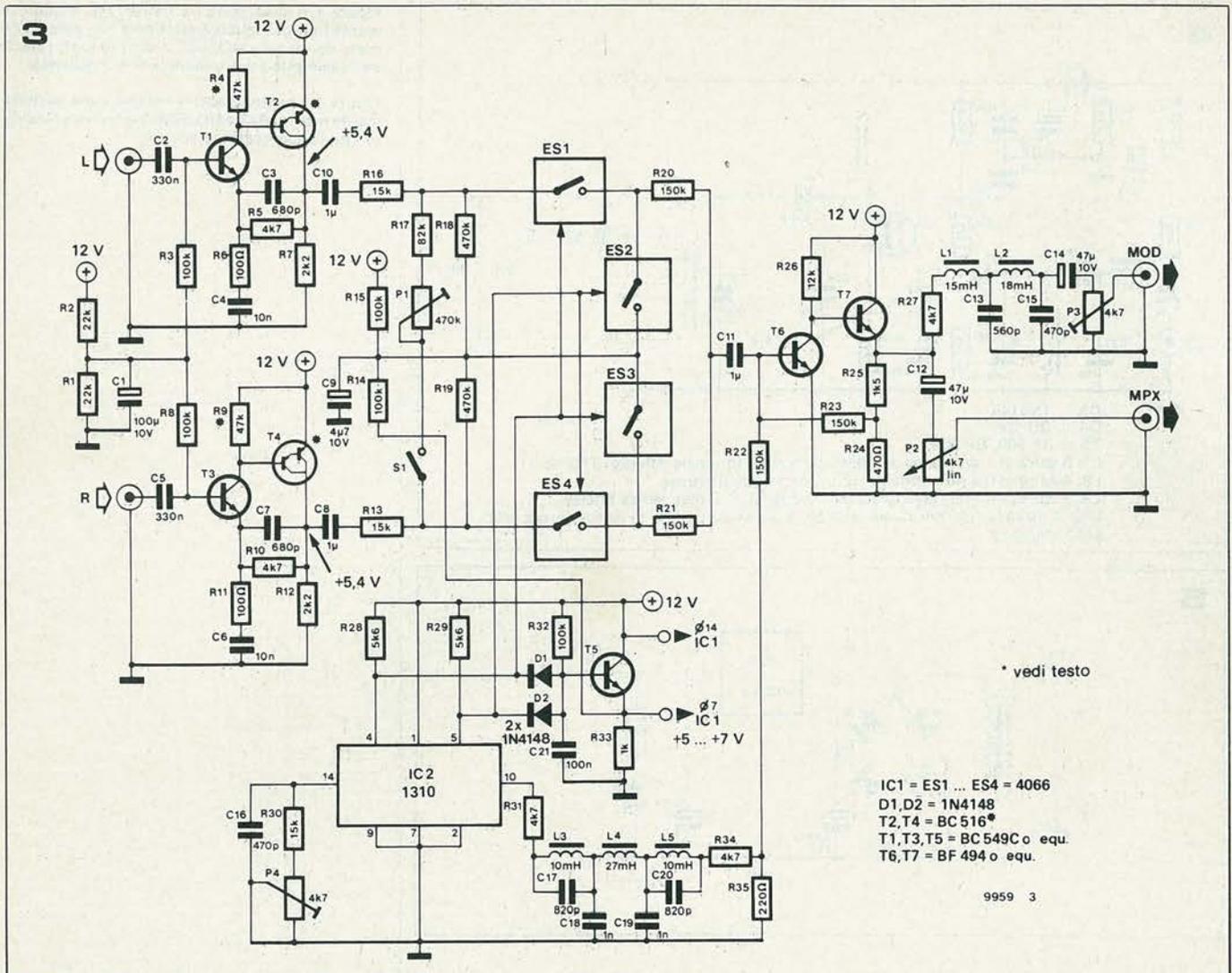
Figura 1. Spettro di frequenza di un segnale stereo codificato multiplex.

Figura 2. Schema a blocchi del generatore stereo completo.

Figura 3. Schema della codifica multiplex. I segnali a 38 ed a 19 kHz sono derivati dal decodificatore stereo integrato MC 1310P.

Il progetto

È prevedibile che potranno esserci molti modi di produrre un segnale MPX come quello che si vede in figura 1. Il segnale L + R e la preenfasi si possono realizzare in maniera abbastanza semplice, mentre la L — R modulata presenta qualche problema in più. Inoltre c'è l'altro problema di sopprimere la sottoportante a 38 kHz e tutte le componenti di segnale con frequenza maggiore di 53 kHz.
In molti codificatori stereo il segnale L —R si ottiene semplicemente invertendo il segnale R e sommandolo quindi con il segnale L, prima di modulare con la risultante la sottoportante a 38 kHz.
Il circuito descritto in questo articolo funziona però secondo un principio diverso che unisce alla maggior semplicità una migliore soppressione della sottoportante. In figura 2 si vede lo schema a blocchi del circuito.
I segnali audio del canale sinistro e destro sono dapprima preenfatizzati e poi immessi in un circuito chopper pilotato dal segnale a 38 kHz. Quest'ultimo è ottenuto dividendo per due l'uscita di un oscillatore a 76 kHz. I segnali L ed R sono campionati dai semiperiodi *opposti* del segnale di clock a 38 kHz. Sommando i campionamenti L ed R si produce un segnale MPX che non deve essere separato dalla sottoportante a 38 kHz, dal momento che questa non è realmente presente, e tutto quanto ne rimane sono le bande laterali. La nota pilota

2

L
R
preenfasi
preenfasi
A
B
4066
+
Mod. osc.
FM
88 ... 108 MHz
MPX
÷2
Q̄ Q
÷2
AMV 76 kHz
MC1310
9959 2

a 19 kHz viene ricavata in modo analogo per divisione di frequenza (e filtraggio passabasso), dalla sottoparte a 38 kHz, e viene introdotta mediante l'amplificatore sommatore.

Prima di alimentare con il segnale MPX il circuito modulatore è necessario farlo passare attraverso un filtro passabasso per eliminare tutte le sue componenti con frequenza maggiore di 53 kHz. Il generatore FM è un semplice oscillatore con frequenza di uscita variabile tra 88 e 108 MHz. Il segnale stereo MPX modula in frequenza l'oscillatore per produrre il segnale di prova FM stereo che può essere inviato al ricevitore da controllare tramite un cavo coassiale od una piattina a 300 Ω. Se si deve controllare soltanto il decodificatore stereo del ricevitore in prova, non occorreranno più il modulatore ed il filtro passabasso che lo precede, ed il segnale MPX potrà essere direttamente collegato al decoder.

Lo schema

Come appare chiaro dallo schema a blocchi, la realizzazione pratica del circuito è una questione piuttosto semplice, in quanto la maggior parte dei blocchi funzionali è contenuta in un unico circuito integrato. I quattro interruttori elettronici usati nel circuito di chopper, per esempio, sono contenuti in un 4066, mentre l'oscillatore a 76 kHz e gli stadi divisori per 2 per i segnali a 38 ed a 19 kHz sono disponibili nel ben noto decodificatore integrato stereo MC 1310P.

Lo schema del codificatore stereo multiplex si vede in figura 3, mentre la figura 4 rappresenta il circuito dell'oscillatore FM. Nello schema di figura 3 si possono facilmente identificare le varie sezioni dello schema a blocchi. La preenfasi del segnale audio è generata da T1/T2 per il canale sinistro e da T3/T4 per il canale destro. I circuiti di retroazione R5/C4 (canale L) ed R10/C6 (canale R) fanno in modo che il guadagno di questo amplificatore aumenti per frequenze superiori a 3 kHz circa, mentre al di sotto di questa frequenza il guadagno è approssimativamente unitario. Il guadagno massimo è determinato dal rapporto tra R5 ed R6 e tra R10 ed R11. C3/R5 e C7/R10 limitano la larghezza di banda del segnale audio a circa 30 kHz, diminuendo drasticamente il guadagno alle frequenze superiori.

IC2 (MC1310P) contiene l'oscillatore a 76 kHz ed i divisori per i segnali a 38 e 19 kHz. Il segnale a 38 kHz, che è disponibile ai piedini 4 e 5 (le uscite Q e $\overline{Q}$) dell'integrato, controlla gli interruttori elettronici ES1 ... ES4 che servono al campionamento dei segnali audio L ed R.

Poichè nel 4066 sono contenuti quattro di questi interruttori, se ne usano due per ogni funzione per migliorare l'efficacia della commutazione. Quando ES1 è chiuso, in modo da lasciar passare il segnale del canale sinistro, anche ES3 è chiuso in modo da mettere a massa il segnale del canale destro; nello stesso modo, quando ES4 chiude, permettendo il passaggio del segnale R, ES2 è parimenti chiuso mettendo a massa il segnale L. I segnali L ed R campionati sono applicati, tramite R20 ed R21, all'amplificatore sommatore composto da T6 e T7. Dopo un filtraggio passabasso di tipo estensivo (R31, L3, L4, L5, C17 ... C20, R34), la nota pilota a 19 kHz ricavata dal piedino 10 di IC2 viene applicata alla base di T6. Il segnale MPX può essere prelevato (tramite C12 e P2) direttamente dall'uscita dello stadio sommatore. Però, se esso deve essere adoperato per modulare una portante FM, occorre prima filtrarlo per togliere le componenti a frequenza maggiore di 53 kHz. Questo filtro, formato da L1, L2, C13 e C15 è assolutamente necessario, in quanto i ricevitori FM dimostrano di non gradire il segnale non filtrato e possono reagire in maniera piuttosto allarmante.

Resta ora solo da parlare della sezione T5. Il suo compito è di prevenire qualsiasi problema che possa sorgere tra l'MC 1310P ed il 4066. Dal momento che il livello di uscita

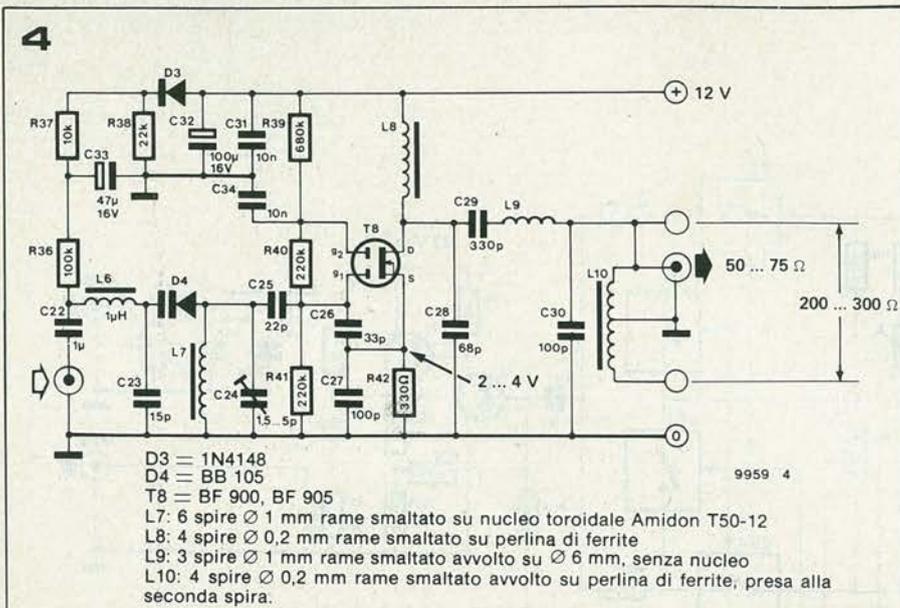
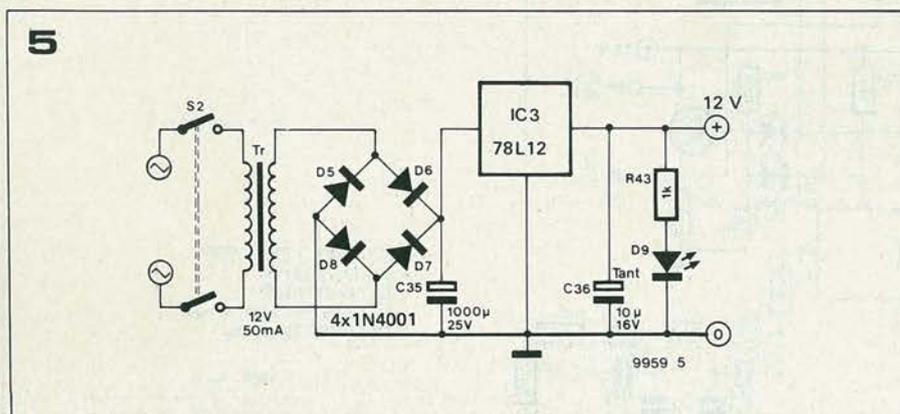



Figura 4. Il generatore FM consiste fondamentalmente in un oscillatore estremamente stabile formato da un solo MOSFET a doppio gate, l'uscita del quale può essere modulata in frequenza.

Figura 5. Un alimentatore semplice ma perfettamente adatto. R43 ed il LED D9 servono ad indicare che l'apparecchio è acceso.

dell'MC 1310P non è fisso (può variare tra 4 e 6 V), occorre una specie di stadio buffer. Questo fatto potrebbe però distruggere la simmetria del circuito, e per questo motivo è stato previsto T5 il quale fornisce la tensione di alimentazione per il 4066, usando come riferimento la tensione di uscita dell'MC 1310P.

Generatore di prova FM

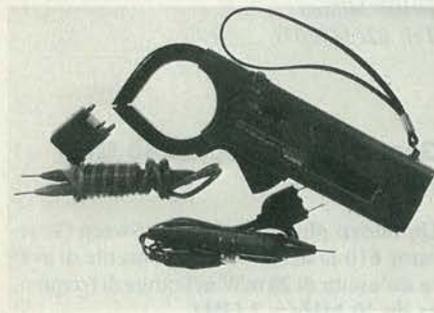
La figura 4 mostra lo schema dell'oscillatore che, se modulato in frequenza dal segnale MPX, fornirà un segnale FM codificato stereo che può essere direttamente collegato alla presa di antenna del ricevitore da controllare.
Nonostante sia formato da un solo MOSFET a doppio gate, l'oscillatore è estremamente stabile anche a carico variabile e possiede una deriva termica molto bassa. Il filtro di uscita (C28, C29, C30, L9) assicura una buona soppressione delle armoniche ed ha anche il vantaggio di non richiedere taratura. Il trasformatore di uscita (L10) a perlina di ferrite permette il collegamento al ricevitore sia per mezzo di cavo coassiale (50 o 75 Ω) che per mezzo di piattina a 300 Ω.
Un nucleo toroidale viene usato per la bobina dell'oscillatore (L7) per ottenere un alto Q, e si ha inoltre il vantaggio di ridurre sia l'emissione che la captazione di segnali R.F. La frequenza dell'oscillatore può essere variata tra circa 88 e 108 MHz per mezzo del trimmer C24.

Costruzione e taratura

La maggior parte dei componenti può essere trovata senza difficoltà. Si possono però avere dei problemi con i transistor Darlington T2 e T4. Se ci si trova in questa situazione, si possono sostituire con dei convenzionali BC 559C, riducendo il valore di R4 e di R9 a 22k. Le bobine L1 ... L6 dovrebbero essere facili da procurare, mentre se si seguono le indicazioni di figura 4, l'avvolgimento di L7 ... L10 dovrebbe essere una cosa abbastanza semplice. Il circuito nel suo complesso non è molto critico, ed applicando le note precauzioni, non ci saranno difficoltà nella costruzione.
I cablaggi devono essere naturalmente più corti possibile, specie in corrispondenza di ES1 ... ES4, dell'ingresso dell'amplificatore sommatore (T6/T7) e dell'oscillatore FM.
Grazie al basso assorbimento di corrente (circa 40 mA), l'alimentatore può essere semplice e compatto. La soluzione più ovvia è di usare uno dei tanti regolatori integrati, come nello schema di figura 5.
Alcune osservazioni circa la taratura:
i punti di regolazione più evidenti sono P2, P3 e C24. I potenziometri controllano il livello del segnale MPX prima e dopo il filtraggio, mentre il trimmer varia la frequenza dell'oscillatore FM.
La regolazione di P1 influenza la separazione dei canali. Per quanto questa risulti comunque di almeno 40 dB, si può usare P1 per compensare l'intermodulazione negativa provocata dal filtro di uscita L1/L2/C13 .
Si deve chiudere S1 e regolare P1 per la massima separazione. Usando il segnale MPX non filtrato, S1 può essere lasciato aperto, e P1 non avrà naturalmente alcun effetto.
La regolazione di P4 permette di aggiustare con precisione la frequenza dell'oscillatore contenuto nell'integrato decodificatore stereo MC 1310P. Si proceda come segue:
Per fornire i segnali d'ingresso L ed R si usa l'uscita di un ricevitore FM sintonizzato su un'emittente stereo, mentre l'uscita MPX della codifica stereo viene mandata ad un amplificatore. Si regola P4 fino ad udire una chiara nota di battimento che risulta dalla nota pilota a 19 kHz contenuta nel segnale L + R e dalla nota a 19 kHz generata dall'MC 1310P.
Infine non ci stancheremo di raccomandare che *mai* si deve collegare l'uscita dell'oscillatore ad un'antenna. Per quanto la potenza del segnale non superi 1 mW circa, tuttavia è sufficiente ad assicurare una portata di un centinaio di metri. Oltre a non incorrere nelle ire dei vicini che possiedono ricevitori FM, si eviterà di infrangere la legge! ◾

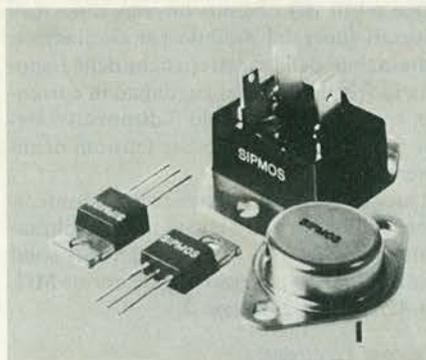
mercato

Pinza amperometrica digitale

La novità della pinza amperometrica Digital 1000 della National Matsushita è il display a LCD che consente una facile e chiara lettura del valore con grande precisione. L'unità del circuito a LSI assicura costante affidabilità di valori nel tempo. Altre caratteristiche di questo strumento professionale sono l'azzeramento ed il cambio delle portate automatiche, il blocca indice sui valori di lettura e l'indicazione dello stato di carica delle batterie. Adatta per operare sui cavi fino a 53 mm di diametro, questa pinza è completamente ed accuratamente isolata per una maggiore sicurezza.

Robusta e leggera, questa PELICAN CLAMP permette di misurare con estrema facilità la corrente, la tensione e, con l'apposito puntale, la resistenza.
Le principali caratteristiche sono: misura di corrente da 0 a 1000A in AC (50/60 Hz) con errore del ±2% del valore indicato +0,5A; misura di tensione da 0 a 600 V in AC (50/60 Hz) con errore del ±1% del valore indicato +0,4Ω. Misura di resistenza da 0 a 1999Ω con errore del ±2% del valore indicato +0,4Ω. La resistenza di isolamento è 4000V ca per 1 minuto e il tempo di risposta è 0,01s.

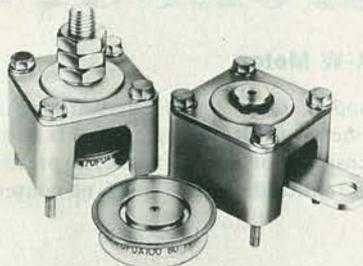
Elcontrol
Via dei Cardatori
40050 Centergross
Tel: 051/861254

Tiristori da 4,2 kV

Il tiristore B St T 68 della Siemens ha un diametro di 120 mm mentre la pastiglia al silicio, nell'interno della custodia, misura 75 mm. Il semiconduttore di potenza, concepito essenzialmente per la trasmissione di corrente continua ad alta tensione periodiche (HGU), è dimensionato per tensioni inverse di punta di 4200 V mentre la corrente limite permanente è di 1400A. Supporta altresì correnti brevi di punta che raggiungono persino 26000 A. In considerazione di carichi così elevati, la distribuzione della corrente sulla pastiglia di

silicio deve essere il più possibile uniforme al fine di escludere accumuli locali di calore che in breve tempo potrebbero provocare la distruzione del componente. Per questo motivo il silicio viene dapprima "corretto" con arsenio, boro, gallio o fosforo. Viene quindi irradiato con neutroni in modo che il dosaggio effettuato risulti uniformemente distribuito su tutto il materiale.

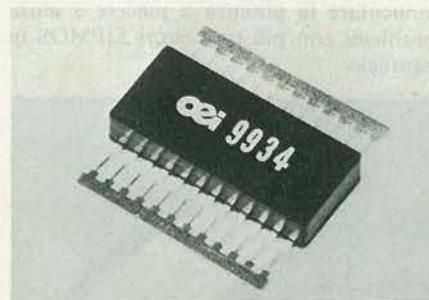
Siemens Elettra
Via F. Filzi 29
20100 Milano
Tel: 02/6992

Hockey-Puk di potenza

Con l'introduzione di un nuovo Hocheypuk, la International Rectifier ha ampliato la sua gamma di rettificatori di potenza. Il diodo, denominato 470PDA, è stato progettato per applicazioni a bassa tensione quali carica batterie, chopper per autovetture elettriche, alimentatori per impianti di galvanica ecc. La corrente nominale è di 470 A alla temperatura di base di 90 °C. La tensione è prevista da 100 a 1000 V. Il contenitore è del tipo DO-200AA.
Inoltre, per il suddetto diodo la International Rectifier dispone di un nuovo scatolino di fissaggio (box clamp). Il contenitore è disponibile in due forme base: una con connessione filettata M10 sistemata sul centro, l'altra con una connessione a piastrina di rame.

Il box può essere usato a 130° di temperatura ed offre agli utilizzatori un versatile mezzo di fissaggio, che ha anche il vantaggio di orientare a piacimento la polarità.

International Rectifier
Via Liguria 49
10071 Borgaro Torinese
Tel: 011/4701484

Modulo per la funzione valore assoluto

Il modulo della Optical Electronics Incorporated, denominato 9934 è incapsulato in un package dual-in-line a 24 pin. L'unità è caratterizzata da uno slew rate di 50V/μs su un carico resistivo e può essere abbinata ad un amplificatore operazionale FET 9932 quando si vogliono ottenere uno slew rate che può arrivare a 200V/μs e una

larghezza di banda di 10 MHz. Il range dinamico è garantito come range dinamico a 3 dB. Le applicazioni tipiche del dispositivo, che può funzionare nel campo di temperatura da —55 a +100 °C, vanno dai raddrizzatori ad onda piena al testing di rumore nella rivelazione logaritmico lineare, dalla conversione RMS alla misura del valore assoluto nei rivelatori di picco.

Syscom Elettronica
Via G. Sasso 35
20092 Cinisello B.
Tel: 02/6189251

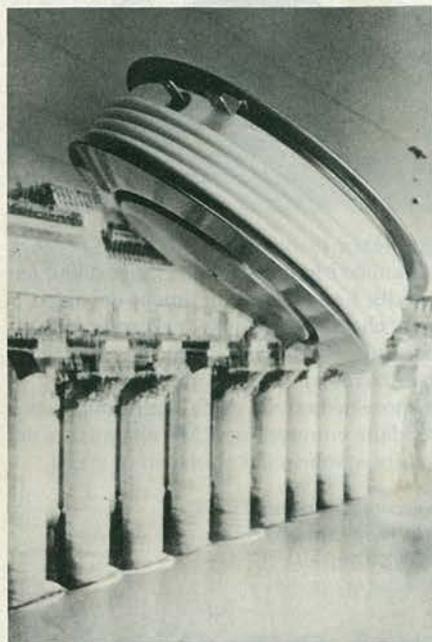
mercato

Transistor di commutazione da 9A

La General Semiconductor ha ampliato la sua linea di transistor di commutazione ad alta tensione e alta velocità. I primi di questi dispositivi sono i modelli GSTU-6040, 6035 e 6030. Essi hanno rispettivamente tensioni di collettore-emettitore di 400, 350, 300 V e sono indicati per commutazioni ad alta velocità con correnti fino a 6A.
Il guadagno, le tensioni di saturazione e le velocità di commutazione sono garantite fino a questo livello di corrente.
Questi transistor NPN garantiscono una vasta zona di funzionamento "off".
Ciò significa che sono in grado di commutare carichi induttivi a 6A alle relative tensioni senza snubbing. Per uso fino a 4A sono disponibili i modelli GSTU-4040, 4035 e 4030. Dotati di contenitore metallico TO-3, tutti i modelli usano il processo C^2R della General Semiconductor. La capacità dissipativa è di 125 W.
Questi dispositivi possono rimpiazzare i 2N6671, 2 e 3 come il 2N6579-84.

Metroelettonica
V.le Cirene 18
20135 Milano
Tel: 02/5462641

Transistori di potenza SIPMOS

La Siemens può fornire transistori di potenza in tecnologia SIPMOS (Siemens Power MOS) compatibili con MC e VLSI, che non necessitano praticamente di potenza di pilotaggio.
I transistori SIPMOS possono commutare carichi fino a 5kW senza ulteriori componenti di comando, cioè possono venire impiegati direttamente come stadi finali di microcomputer o circuiti VLSI. Si può aumentare la potenza a piacere e senza problemi con più transistori SIPMOS in parallelo.

Oltre all'elevata potenza di commutazione i transistori SIPMOS offrono altri vantaggi: elevatissima impedenza di ingresso; tempi di commutazione estremamente brevi, elevatissima frequenza di lavoro; elevatissima resistenza al sovraccarico (assenza di second break-down); elevata tensione di alimentazione; elevata stabilità termica.

Siemens Elettra
Via F. Filzi 29
20100 Milano
Tel: 02/6992

mercato

Amplificatore booster di corrente

L'amplificatore 9690A della Optical Electronics può controllare in uscita una corrente di 3A e richiede una corrente di polarizzazione d'ingresso massima di 1 μA.
Il circuito è stato progettato per eliminare la distorsione di crossover in modo tale che il 9590 A possa essere utilizzato con amplificatori operazionali con basso guadagno ad anello aperto. Inoltre questo dispositivo può essere utilizzato come inseguitore di tensione a guadagno unitario.
Due punti del circuito interno sono stati portati fuori del modulo per eliminare le alterazioni delle caratteristiche della risposta in frequenza e del guadagno in corrente, specialmente quando il dispositivo viene fatto lavorare con basse tensioni di alimentazioni.
Il modello 9690A si presenta in un contenitore in fibra di vetro legata in diallyphthalato e sigillato in epoxy. I piedini sono placcati in oro per rispettare le norme MIL G-45204 tipo 2, Classe 2.

Syscom Electronics
Via Gran Sasso 35
20092 Cinisello B.
Tel: 02/6189251

mercato

DMM da tavolo con una precisione di 0,1% in c.c.

Il multimetro digitale MC535 a 3 1/2 digit della Simwood consente misure di resistenze alte/basse e offre in totale 5 funzioni di misura e 30 range di misura per correnti e tensioni continue, alternate e resistenze. Lo strumento da banco è dotato di un display a LED con caratteri alti 10,9 mm, ed è completamente protetto contro i sovraccarichi su qualsiasi range. Le caratteristiche funzionali comprendono tra l'altro una frequenza di campionamento di 2,5 letture al secondo. Il DMM può funzionare con quattro batterie del tipo C, o come alternativa con batterie ricaricabili. L'MC535 misura 180x64x200 mm, pesa 1,2 Kg.

Simwood Ltd.
Garretts Hall, Shalford
Green, Essex, England.

mercato

V-A-W Meter

Il modello 620 della RFL Industries è uno strumento ad alte prestazioni per la misura di tensioni, correnti e potenze. La precisione garantita da questa unità ne consente l'impiego nella calibrazione di trasduttori di potenza e wattmetri, come riferimento elettrico per la calibrazione di contatori, e per la misura delle perdite nel nucleo dei materiali magnetici.
Cinque range di fondo scala, con un abbondante overrange, consentono di effettuare misure emf da 3V a 750V.
La precisione è ±0,25% nel range da 45 a 440 Hz.
Il campo di misura delle correnti va da 10 mA a 25 A coperto in 8 ranges, sempre con una precisione di ±0,25% da 45 a 440 Hz.
La potenza misurabile con il modello 620 è in funzione dei suoi range di tensione e corrente. Il campo di misura va da 100 mW a 18 kW, con una precisione di ±0,15% nel range da 45 a 440 Hz, con un fattore di potenza unitario.
La lettura delle varie misure è facilitata da un chiaro display a LED a 5 1/2 digit.

Vianello
Via T. da Cazzaniga 9/b
20100 Milano
Tel: 02/3452071

Generatore sweep da 10 MHz a 2 GHz

Un nuovo plug-in RF con lo Sweep Generator 610 D della Wiltron consente di avere un'uscita di 20 mW nel range di frequenza da 10 MHz a 2 GHz.
Grazie ad un circuito di livellazione a loop chiuso incorporato, il modello 6109 D mantiene le variazioni della potenza di uscita entro ±0,3 dB in tutta la banda.
Un controllo della pendenza sul pannello frontale serve a compensare le perdite nei cavi dei circuiti in prova e quindi a mantenere l'uscita piatta al punto di prova.
Il circuito eterodina, spazzola con continuità l'intera banda a frequenze variabili da 10 ms a 100 ms per spazzolata. Per applicazioni ATE, il 610D/6109D con l'Opzione 16 può essere programmato per l'impiego sul bus IEEE-488 con una risoluzione di 10.000 punti.

Altre caratteristiche comprendono uno sweep a larga banda da F_1 a F_2, uno sweep a banda stretta AF, 3 frequenze CW, un marker variabile e come opzioni altri marker variabili più marker di armonica controllati al quarzo.

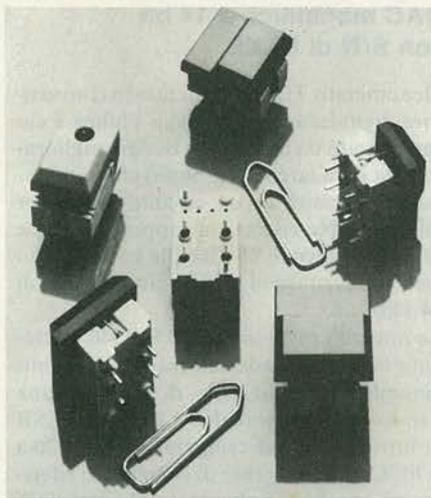
Elettronucleonica
P.zza De Angeli 7
20100 Milano
Tel: 02/4982451

Gioco didattico Speak Spell

La Texas Instruments annuncia la disponibilità per il mercato OEM della sua tecnologia di sintesi vocale allo stato solido, con il gioco didattico Speak Spell.
Il cuore di questo sistema è costituito da un chip di sintesi vocale che modella elettronicamente le caratteristiche della voce umana.
La TI ha sul mercato, oltre allo Speak & Spell, un Traduttore Elettronico Parlante, una periferica "parlante" per il computer TI-99/4 ed una scheda di sintesi vocale TM990/306, che è un componente della famiglia di schede del microcomputer TM990.
I prodotti da usare per lo sviluppo dei vocabolari del cliente saranno la scheda "vocale" TI TM990/306, i componenti della nuova serie TMS5000 per il processamento della voce e la serie di dispositivi di memoria compatibili TMS6000.
Nonostante la scheda TI TM990/306 venga offerta con un vocabolario standard, essa è progettata per accettare EPROM con il vocabolario del cliente.
Poichè la tecnologia consente di sintetizzare frasi complete, espressioni o suoni singoli, la TI ha identificato come unità sintetica di linguaggio (synthetic speeck word) una emissione sonora di un secondo.
Nella nuova serie TMS/5000/6000 sono inizialmente offerti il sintetizzatore a chip singolo TMS5100 e la ROM e PMOS da 128k TMS6100.

Texas Intruments Italia SpA
Div. Semiconduttori
02015 Cittaducale (Rieti)
Tel: 0746/69034

Pulsante di input ad azione bistabile

La Rudolf Schadow del Gruppo Componenti ITT ha sviluppato un pulsante professionale ad azione meccanica bistabile per l'immissione dei dati:
il DIGITAST SE-EE.
Con questo tipo di tasto si possono risparmiare quei componenti attivi normalmente impiegati per il mantenimento di uno stato logico.
Il DIGITAST SE-EE può lavorare con una tensione d'interruzione massima di 24V nella versione standard con contatti dorati, e fino a 60V con contatti argentati.
La corrente d'interruzione è rispettivamente di 10 mA max e 100 mA max.
Il Digitast è provvisto di un sistema di commutazione miniaturizzato con punto di interruzione nettamente avvertibile. La piedinatura è disposta in griglia dual-inline con 2 perni di centraggio sfasati diagonalmente che assicurano la corretta disposizione del componente.
Grazie al contenitore saldato ad ultrasuoni ed ai piedini ermetizzati ai flussanti di

saldatura, il Digitast può essere saldato a bagno d'onda sulle piastre a circuito stampato.
L'ampia gamma di attuatori disponibili con possibilità di adottare 1 o 2 LED e di poter eseguire più di 10^6 manovre alla massima potenza di interruzione, consentono l'utilizzazione del Digitast nei settori professionali dell'elettronica.

Jeanrenaud Italia
Via XXV Aprile
20097 San Donato Milanese

Rivelatore di vibrazioni

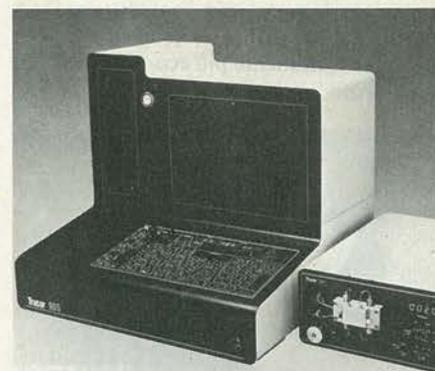
Strumento leggero e maneggevole con custodia in pelle; piccolo e robusto captatore, il rivelatore di vibrazioni VIBROMETER 3 della Schenck è uno strumento che soddisfa in tutti i punti le prescrizioni delle norme DIN 45666 e ISO. Esso è adatto pertanto alla misura del livello di vibrazione di macchine elettriche rotanti e può venire impiegato per controlli finali e di qualità di motori e generatori. Inoltre il VIBROMETER 3 corrisponde alle norme VDI 2056. Con questo strumento possono quindi venire determinate e giudicate anche le vibrazioni meccaniche di macchine utensili, pompe, turbine, ventilatori etc. Per effettuare la misura si accosta con la mano il captatore alla macchina da provare. Lo strumento indica direttamente la velocità effettiva della vibrazione sia in mm/s che in in/s. Può inoltre venire misurato e letto il "valore di picco della ampiezza della vibrazione" in μ e in mils.

Non sono necessari ulteriori calcoli. Per la registrazione dei valori di misura e per la visualizzazione delle curve sono previste spine di allacciamento a un registratore od oscillografo. Il VIBROMETER 3 lavora senza necessità di allacciamento alla rete essendo equipaggiato con batterie a secco di tipo commerciale.

Schenk Italia
Via Fortezza 2
20126 Milano
Tel: 02/2550551

mercato

Cromatografo in fase liquida automatico

Dotato di un originale sistema per la formazione a bassa pressione di un gradiente ternario e per il successivo trasferimento alla colonna cromatografica tramite un'unica pompa ad alta pressione (fino a 10.000 psi), il mod. 985 Tracor permette di condurre analisi accurate e ad alta ripetibilità secondo le esigenze sia della produzione (controllo qualità) che dei laboratori di ricerca.

La formazione del gradiente, il flusso, l'attenuazione del rivelatore, la termostatazione della colonna cromotografica e della fase mobile, la velocità di avanzamento della carta, la scansione sui picchi (qualora venga usato un rivelatore fotometrico a lunghezza d'onda variabile con possibilità di scansione) sono facilmente programmabili attraverso una tastiera touch-tone gestita da microprocessore, con elementi a LED per il controllo dei parametri impostati. Il sistema ha la possibilità di memorizzare da 5 a 15 metodi (dipendentemente dalla complessità) per un eventuale successivo reimpiego.
Può essere interfacciato con tutti i rivelatori della linea Tracor.

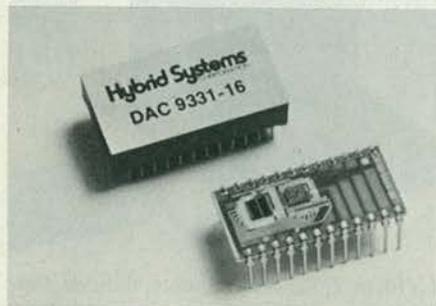
Elettronucleonica
P.zza De Angeli 7
20146 Milano
Tel: 02/4982451

Tiristori in package TO-92

I tiristori BRX44÷BRX48 da 0,8A - 600V sono stati prodotti con la tecnologia planare, anulare Motorola che presenta eccellenti caratteristiche elettriche ed elevata affidabilità (alta stabilità nel bloccaggio delle correnti di perdita). Questi dispositivi vengono generalmente utilizzati in tutte le applicazioni di grande volume, con alte prestazioni e costi economici, quali, ad esempio: pilotaggio di lampade, controllo di motori, circuiti sensori e di rilevamento.

Motorola
Via Ciro Menotti 11
20129 Milano
Tel: 7382841

Convertitore D/A moltiplicatore a 16 bit

Non tutte le applicazioni che richiedono una risoluzione a 16 bit necessitano anche di una linearità completa a 16 bit. Per questo motivo la Hybrid Systems offre due nuove versioni del suo convertitore D/A moltiplicatore (MDAC) latched ibrido a 16 bit, naturalmente più economiche della precedente.

La serie di DAC9331-16 è dotata dei registri di memoria di ingresso in due segmenti ad 8 bit, e offre le linearità a 14 bit (±0,003%), a 15 bit (±0,0015%) e a 16 bit (±0,0008%), mentre tutti i modelli mantengono una risoluzione a 16 bit. Inoltre tutte le unità eseguono la moltiplicazione nel secondo e quarto quadrante, sono caratterizzate da un settling time di 2 µs e da una deriva del guadagno di sole ±2 ppm/°C. Tutti i convertitori sono TTL/DTL e CMOS compatibili e sono realizzati utilizzando solo due chip contenuti in un package DIP a 24 pin.

Tekelec Airtroniuc
Via G. Mameli 31
20100 Milano
Tel: 02/7380641

DAC monolitico a 14 bit con S/N di 85 dB

Denominato TDA1540, il nuovo convertitore digitale/analogico della Philips è caratterizzato da uno switch design migliorato e da data latches on-board che eliminano la necessità di un circuito deglitcher all'uscita. Ne risulta un rapporto segnale /rumore tipico di 85 dB nella banda audio con una frequenza di campionamento di 44 kHz.
La linearità di 15 bit del TDA1540 è ottenuta usando un adattamento ad elementi dinamici. Ciò consente di ottenere una non-linearità minore di 3×10^{-5} o 1/2 LSB in tutto il range di temperatura da —20 a +70 °C. Una sorgente di corrente di riferimento on-board basata sul principio bandgap può essere regolata per avere un basso coefficiente di temperatura con resistori esterni.
Altre specifiche comprendono un settling time per la corrente di 1 µs a 1/2 LSB della corrente di uscita di fondo scala di 4 mA, un consumo di 300 mW e gli ingressi TTL compatibili.
L'ingresso accetta solo informazioni digitali seriali, che vengono trasferite ai data latches dallo shift register interno. Il TDA1540 viene fornito in package dual-in-line a 28 pin.

Philips
V.le F. Testi 327
20162 Milano
Tel: 02/64451

Sintetizzatore programmabile a 50 MHz

La Wavetek introduce un sintetizzatore da 1µ Hz a 50 MHz, con versatilità di funzioni, segnali e vobulazione.
Progettato per soddisfare sia le richieste del laboratorio che dei sistemi (ATE), il modello 178 offre una risoluzione in frequenza di 8 digit, con precisione sintetizzata dello 0,0005% in tutti i modi.
L'uscita viene programmata da 1 mV a 20 V p-p su 50Ω, per tutte le forme d'onda, con un controllo di ampiezza ad alta risoluzione a 3 1/2 digit.
La versatilità delle uscite comprende onde sinusoidali e quadre fino a 50 MHz, triangolari fino a 500 kHz, rampe fino a 20 kHz, più impulsi e haverwaves iniziabili sia dall'interno che dall'esterno. Si può programmare anche l'offset in continua sia da solo che in combinazione con qualsiasi altra forma d'onda. Si possono triggerare tutte le forme d'onda, ed è previsto il modo di funzionamento gate e persino burst (conta fino a 2^{16}) a velocità di fino a 200 kHz, pur mantenendo del tutto inalterate le prestazioni sintetizzate.
Una vobulazione conveniente a fase costante comprende i modi lineari o logaritmici, vobulazione up or down, hold, resume, e dieci marcatori resettabili per soddisfare le necessità di applicazioni di vobulazione sia a banda stretta che a banda larga.
Una risposta GPIB ad alta velocità riduce al minimo il tempo dei programmi di test necessario per alte velocità di produzione.
Il poter richiamare qualsiasi combinazione del pannello frontale entro millisecondi usando cinque registri di memoria (espandibili a 45) rende più veloci le prove ripetitive. Prestazioni aggiuntive comprendono la modulazione d'ampiezza fino al 200%, la modulazione di fase, e l'aggancio ad un riferimento esterno per operazioni a fase variabile.

Sistrel
Via Timavo 66
20099 Sesto San Giovanni
Tel: 02/2485233

Alimentatori general purpose

La serie di alimentatori SR della Horizon Electronics impiega dei pre-regolatori SCR e dei regolatori serie lineari; la bassa dissipazione interna garantisce inoltre un'alta affidabilità. Gli alimentatori sono completamente protetti contro i cortocircuiti o le tensioni inverse ai morsetti di uscita. La tensione di uscita è flottante, consentendo così di avere tensioni positive o negative rispetto a terra.
Le altre caratteristiche comprendono: la protezione contro le sovratensioni, la regolazione della tensione con un potenziometro a dieci giri, la programmazione della resistenza a distanza, la programmazione della tensione a distanza, la misura della tensione a distanza e la preparazione interna del collegamento in parallelo.

La serie SR comprende 4 modelli: 0-40V, 0-25A; 0-40V, 0-35A; 0-60V, 0-25A e 0,120V, 0-10A. Basati su una sola scheda a circuito stampato, predisposti per opzioni aggiuntive, questi alimentatori offrono una costruzione semplice e robusta, sono schermati per minimizzare gli effetti RFI/EMI e sono adatti sia per l'impiego su banco che per il montaggio in rack.

Horizon Electronics
P.O. Box 915
Bene Beraq, Israel
Tel: 03/791105 - 7

...si risparmia il 20-3
18 buone e convenienti

Le riviste JCE costituiscono ognuna un "leader" indiscusso nel loro settore specifico, grazie alla ormai venticinquennale tradizione di serietà editoriale.

Sperimentare, ad esempio, è riconosciuta come la più fantasiosa rivista italiana per appassionati di autocostruzioni elettroniche. Una vera e propria miniera di "idee per chi ama far da sé". Non a caso i suoi articoli sono spesso ripresi da autorevoli riviste straniere.

Selezione di Tecnica, è da oltre un ventennio la più apprezzata e diffusa rivista italiana per tecnici radio TV e HI-FI, progettisti e studenti. È considerata un testo sempre aggiornato. La rivista rivolge il suo interesse oltre che ai problemi tecnici, anche a quelli commerciali del settore. Crescente spazio è dedicato alla strumentazione, musica elettronica, microcomputer.

Elektor, la rivista edita in tutta Europa che interessa tanto lo sperimentatore quanto il professionista di elettronica. I montaggi che la rivista propone,

PROPOSTE	TARIFFE	PRIVILEGI RISERVATI AI SOLI ABBONATI
1) Abbonamento 1981 a SPERIMENTARE	L. 18.000 anzichè L. 24.000 (estero L. 27.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice 1980 di Sperimentare (valore L. 500)
2) Abbonamento 1981 a SELEZIONE DI TECNICA	L. 19.500 anzichè L. 30.000 (estero L. 30.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice 1980 di Selezione (valore L. 500)
3) Abbonamento 1981 a ELEKTOR	L. 19.000 anzichè L. 24.000 (estero L. 30.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Elektor 1980 (valore L. 500)
4) Abbonamento 1981 a IL CINESCOPIO (2.500)	L. 18.500 anzichè L. 30.000 (estero L. 28.500)	- Carta di sconto GBC 1981
5) Abbonamento 1981 a MILLECANALI	L. 20.000 anzichè L. 30.000 (estero L. 33.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Inserto mensile Millecanali Notizie - Guida Radio TV 1981 (valore L. 3.000)
6) Abbonamento 1981 a SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA	L. 35.500 anzichè L. 54.000 (estero L. 55.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
7) Abbonamento 1981 a SPERIMENTARE + ELEKTOR	L. 35.000 anzichè L. 48.000 (estero L. 54.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
8) Abbonamento 1981 a SPERIMENTARE + IL CINESCOPIO	L. 34.500 anzichè L. 54.000 (estero L. 53.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
9) Abbonamento 1981 a SELEZIONE + ELEKTOR	L. 36.500 anzichè L. 54.000 (estero L. 56.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - Indice di Elektor 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
10) Abbonamento 1981 a SELEZIONE + IL CINESCOPIO	L. 36.000 anzichè L. 60.000 (estero L. 56.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice Selezione 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)
11) Abbonamento 1981 a ELEKTOR + IL CINESCOPIO	L. 35.700 anzichè L. 54.000 (estero L. 56.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice Elektor 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000)

A TUTTI COLORO CHE RINNOVANO L'ABBONAMENTO AD ALMENO UNA RIVISTA JCE, SARA' INVIATA - LA GUIDA SPECIALE "FATTORI DI CONVERSIONE"

INOLTRE A TUTTI GLI ABBONATI SCONTO 10% PER TUTTO IL 1981 SUI LIBRI EDITI O DISTRIBUITI DALLA JCE.

UTILISSIMI VANTAGGI!!!

0-40 % scegliendo tra idee abbonamento...

impiegano componenti moderni facilmente reperibili con speciale inclinazione per gli IC, lineari e digitali più economici. Elektor stimola i lettori a seguire da vicino ogni progresso in elettronica, fornisce i circuiti stampati dei montaggi descritti.

Millecanali, la prima rivista italiana di broadcast, creò fin dal primo numero scalpore ed interesse. Oggi, grazie alla sua indiscussa professionalità è la rivista che "fa opinione" nell'affascinante mondo delle radio e televisioni locali.

A partire da gennaio 1981 è stata ulteriormente arricchita con l'inserto MN (Millecanali Notizie) che costituisce il completamento ideale di Millecanali, fornendo oltre ad una completa rassegna stampa relativa a TV locali, Rai, ecc. segnalazioni relative a conferenze, materiali, programmi, ecc.

Il Cinescopio, l'ultima nata delle riviste JCE, è in edicola col 1° numero. La rivista tratta mensilmente tutti i problemi dell'assistenza radio TV e dell'antennistica.

PROPOSTE	TARIFFE	PRIVILEGI RISERVATI AI SOLI ABBONATI
12) Abbonamento 1981 a **SELEZIONE + MILLECANALI**	**L. 37.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 59.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice Selezione 1980 (valore L. 500) - Inserto mensile Millecanali Notizie
13) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR**	**L. 52.500** anzichè L. 78.000 (estero L. 81.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice Selezione 1980 (valore L. 500) - Indice Elektor 1980 (valore L. 500) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
14) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + IL CINESCOPIO**	**L. 52.000** anzichè L. 84.000 (estero L. 80.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice Selezione 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
15) Abbonamento 1981 a **SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO**	**L. 53.000** anzichè L. 84.000 (estero L. 82.500)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - Indice Elektor 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
16) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO**	**L. 51.500** anzichè L. 78.000 (estero L. 79.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice di Elektor 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
17) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO**	**L. 69.000** anzichè L. 108.000 (estero L. 107.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - Indice di Elektor 1980 (valore L. 500) - TTL/IC Cross Reference Guide (valore L. 8.000) - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000)
18) Abbonamento 1981 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + IL CINESCOPIO + MILLECANALI**	**L. 87.000** anzichè L. 138.000 (estero L. 132.000)	- Carta di sconto GBC 1981 - Indice di Sperimentare 1980 (valore L. 500) - Indice di Selezione 1980 (valore L. 500) - Indice di Elektor 1980 (valore L. 500) - Inserto mensile Millecanali Notizie - Guida del riparatore TV Color (valore L. 8.000) - Guida Radio TV 1981 (valore L. 3.000)

ATTENZIONE: PER I VERSAMENTI UTILIZZARE IL MODULO DI CONTO CORRENTE POSTALE INSERITO IN QUESTO FASCICOLO

QUESTE CONDIZIONI SONO VALIDE FINO AL 28-2-81

Dopo tale data sarà possibile sottoscrivere abbonamenti solo alle normali tariffe.

UTILISSIMI VANTAGGI!!!

... e per chi si abbona sconto 30% s

Corso di elettronica fondamentale con esperimenti

Testo ormai adottato nelle scuole per l'alto valore didattico, dà "finalmente" capire l'elettronica dalla teoria atomica ai circuiti integrati. Si configura anche come vero e propio "corso di elettronica" per l'autodidatta.
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 201A**

Il Bugbook I — Esperimenti su circuiti logici e di memoria utilizzanti circuiti integrati TTL

Dai semplici concetti preliminari di segnali digitali, strobe, gate, ai più complessi argomenti relativi al tri-state, il bus e la memoria a semiconduttori.
L. 18.000 (Abb. L. 12.600) **Cod. 001A**

Il Bugbook II/a — Esperimenti di interfacciamento e trasmissione dati utilizzanti il ricevitore/trasmettitore universale asincrono (UART) ed il loop di corrente a 20 mA

Il testo sviluppa circuiti di comunicazione utilizzabili per trasferire informazioni digitali da un circuito a qualche sistema d'ingresso/uscita, come ad esempio una teletype, usando un circuito integrato LSI denominato UART.
L. 4.500 (Abb. L. 3.150) **Cod. 021A**

Comprendere l'elettronica a stato solido

Corso autodidattico in 12 lezioni per comprendere tutti i semiconduttori e il loro funzionamento in sistemi elettronici. Il corso spiega, partendo da zero e senza fare uso della matematica, ogni concetto man mano che si presenta.
L. 14.000 (Abb. L. 9.800) **Cod. 202A**

Il Boogbook II

Completa la trattazione del Bugbook I
L. 18.000 (Abb. L. 12.600) **Cod. 002A**

Il Bugbook V — Esperimenti introduttivi all'elettronica digitale, alla programmazione e all'interfacciamento del microcomputer 8080A

Come tutti i libri della serie Bugbook, ha un notevole valore didattico incentrato sulla sperimentazione. Costituisce una pietra miliare assieme al bugbook VI, per la divulgazione e l'insegnamento delle tecniche di utilizzo dei microprocessori.
L. 19.000 (Abb. L. 13.300) **Cod. 005A**

Introduzione pratica all'impiego dei circuiti integrati digitali

Testo che tende a "demistificare" il circuito integrato permettendo di comprenderne il funzionamento al pari di qualsiasi altro circuito. Le definizioni di base esposte sono comprensibili a tutti e permettono la realizzazione di circuiti assai interessanti.
L. 7.000 (Abb. L. 4.900) **Cod. 203D**

Il Bugbook III — Interfacciamento e programmazione del microcomputer 8080

Conosciuto anche come il libro dell'8080, è il testo più completo in questa specifica materia. Rappresenta quindi, lo strumento per acquisire nozioni sul sistema base a microprocessore e di riflesso su tutti quei microprocessori "filosoficamente" equivalenti, cioè 8085, 8084 e derivati, 8086 e ancora la serie Z80, Z8, Z8000.
L. 19.000 (Abb. L. 13.300) **Cod. 003A**

Il Bugbook VI

Completa la trattazione del Bugbook V
L. 19.000 (Abb. L. 13.300) **Cod. 006A**

per risparmiare più del

Offerta valida

ad almeno due riviste
u questi libri

Il Bugbook VII — Interfacciamento tra microcomputer e convertitori analogici. Esperimenti per sistemi 8080, Z80, 8085

Utilizzando concetti ed esperimenti, nonché il sistema espositivo e didattico, dei Bugbook V e VI, il libro permette di capire come un sistema a microprocessore si interfacci al mondo esterno. Vengono presentati, inoltre, molti esempi di interfacciamento completo di schemi elettrici e listing dei programmi.
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 007A**

SC/MP — Applicazioni e programmi sul microprocessore SC/MP

L'SC/MP è un microprocessore che si presta ottimamente alla sperimentazione e alla didattica. Le applicazioni presentate nel libro infatti, sono indirizzate alla risoluzione dei "classici" problemi che si presentano normalmente nella progettazione con sistemi a microprocessore.
L. 9.500 (Abb. L. 6.650) **Cod. 301D**

Lessico dei microprocessori

Pratico riferimento per tutti coloro che lavorano nel campo dei microelaboratori o che ad esso sono interessati. Il lessico fornisce in sette sezioni: un dizionario inglese-italiano, una guida ai muneri, la definizione dei segnali nei tre standard principali, gli indirizzi dei principali fabbricanti di microelaboratori e gli eventuali rappresentanti.
L. 3.500 (Abb. L. 2.450) **Cod. 302P**

Introduzione al personal e business computing

Un'introduzione esauriente e semplice al mondo affascinante del microcomputer. Per il tipo di esposizione adottata è un libro di facile lettura che non richiede una specifica preparazione tecnica. Ciò nonostante il libro parla di ROM e RAM, di come funziona il sistema, di come programmarlo, di come scegliere e dimensionare il sistema di base, di come valutarlo, delle periferiche ecc.
L. 14.000 (Abb. L. 9.800) **Cod. 303D**

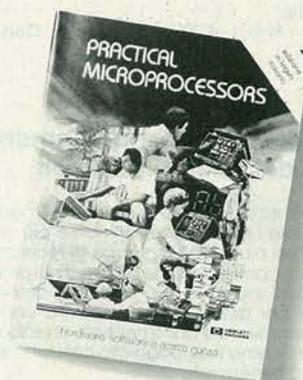
Introduzione ai microcomputer Vol. 0 - Il libro dei principianti

Corso scritto per i neofiti, ha il pregio di dare, con una tecnica a "cartoni animati", una visione d'assieme su calcolatori ed elaboratori. Si illustrano le singole parti che costituiscono il sistema con le possibilità di espansione e componenti accessori.
L. 14.000 (Abb. L. 9.800) **Cod. 304A**

Introduzione ai microcomputer Vol. 1 - Il libro dei concetti fondamentali

Volume ormai "storico", capostipite della famosissima serie Osborne. Presenta i concetti fondamentali del microcomputer, dall'architettura del sistema alla sua programmazione, per creare, nell'ultimo capitolo, un set ipotetico di istruzioni al fine di simulare tutte le possibili situazioni reali in cui ci verrà a trovare con i vari 8080, 6800, Z80, 6502, ed altri.
L. 16.000 (Abb. L. 11.200) **Cod. 305A**

Practical Microprocessor - Hardware, sofware e ricerca guasti

Primo manuale essenzialmente pratico, in lingua italiana, che insegna tutto sui microprocessori. Articolato in 20 lezioni complete di introduzioni, riassunti ed esperimenti, il libro curato dalla Hewlett Packard, guida il lettore passo-passo. E' un libro davvero "unico".
L. 35.000 (Abb. L. 24.500) **Cod. 308B**

Principi e tecniche di elaborazione dati

Trattazione chiara e concisa dei principi base del flusso e della gestione dei dati in un sistema di elaborazione elettronica. Il volume è concepito per l'alto apprendimento degli argomenti presentati. Per la sua particolare struttura ogni capitolo è svincolabile dal contesto generale e consultabile singolarmente ad "una tantum".
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 309A**

costo dell'abbonamento

fino al 31/1/81

Nanobook Z80 Vol. 1 - Tecniche di programmazione

Il volume è dedicato al software dello Z80 naturale sviluppo sul piano tecnologico e della potenzialità operativa dell'8080 con particolare riguardo alla programmazione in linguaggio macchina ed in linguaggio Assembler.
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 310P**

Nanobook Z80 Vol. 3 - Tecniche d'interfacciamento

Continua la trattazoione dello Z80 iniziata con il volume I introducendo ai problemi ed alle tecniche di interfacciamento con gli elementi CPU, PIO e CTC. Il volume mantiene l'approccio pragmatico e sperimentale già sperimentato con successo nei Bugbook.
L. 18.000 (Abb. L. 12.600) **Cod. 312P**

DBUG: Un programma interprete per la messa a punto del software 8080

Questo testo costituisce un interessante contributo allo sviluppo della produzione di software. Esso è stato sviluppato sull'8080, ancora oggi il più diffuso dei microprocessori e rappresenta un approfondimento sull'opertività dell'8080 come CPU di un sistema.
L. 6.000 (Abb. L. 4.200) **Cod. 313P**

Tecniche di interfacciamento dei microprocessori

Con l'avvento dei microprocessori e dei moduli LSI, interfacciare i microprocessori non è più un'arte, ma significa piuttosto un gruppo di tecniche e in certi casi di componenti da utilizzare nel progetto. Questo libro indica le tecniche e i componenti necessari per assemblare un sistema completo dalla fondamentale unità centrale di elaborazione ad un sistema equipaggiato con tutte le periferiche comunemente usate.
L. 22.000 (Abb. L. 14.400) **Cod. 314P**

Elementi di tramissione dati

Affronta in maniera facile e chiara gli argomenti relativi alla trasmissione dei dati e dei segnali in genere. Costituisce perciò, un valido ausilio alla comprensione delle tecniche di comunicazione, e si rivolge, oltre che agli studenti ed ai tecnici, agli autodidatti che pur non possedendo molte conoscenze di ordine matematico, vogliono apprendere i concetti e le tecniche di base.
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 316D**

Esercitazioni digitali

Un mezzo di insegnamento delle tecniche digitali mediante esercitazioni dettagliatamente descritte in tavole didattiche. Il libro partendo dalle misure dei parametri fondamentali dell'impulso e la stima dell'influenza dell'oscilloscopio sui risultati della misura arriva a spiegare la logica dei circuiti TTL e MOS.
L. 4.000 (Abb. L. 2.800) **Cod. 8000**

Il Timer 555

Oltre 100 circuiti pratici e numerosi esperimenti chiariscono cosa è questo dispositivo, e spiegano come utilizzarlo da solo o con altri dispositivi a stato solido evidenziandone le molte caratteristiche ed applicazioni.
L. 8.600 (Abb. 6.020) **Cod. 601B**

La progettazione degli amplificatori operazionali con esperimenti

Il libro descrive anche attraverso una serie di esperimenti la progettazione ed il modo di operare di amplificatori lineari, differenziatori ed integratori, convertitori, oscillatori, filtri attivi e circuiti a singola alimentazione.
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 602B**

La progettazione dei filtri attivi con esperimenti

Libro scritto per semplificare l'approccio alla progettazione ed alla sperimentazione dei filtri attivi. Non richiede l'uso di complesse equazioni matematiche, ma utilizza numerose tavole, grafici e dove indispensabile solo le relazioni essenziali. Insegna a costruire una varietà di filtri attivi tale da soddisfare la maggior parte delle necessità.
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 603B**

Selezione di progetti

Una selezione di interessanti progetti pubblicati sulla rivista "Elektor". Ciò che costituisce il "trait d'union" tra le varie realizzazioni proposte e la varietà d'applicazione, l'affidabilità di funzionamento, la facilità di realizzazione, nonchè l'elevato contenuto didattico.
L. 9.000 (Abb. L. 6.300) **Cod. 6008**

La progettazione dei circuiti PLL con esperimenti

Unico testo che oltre ai principi dei circuiti Phase Locked Loop (PLL) basati sui circuiti integrati TTL e CMOS offre 15 esperimenti di laboratorio. Concepito per un apprendimento autonomo, si rivela utile sia per gli sperimentatori che come complemento ai corsi di perfezionamento sui circuiti integrati.
L. 14.000 (Abb. L. 9.800) **Cod. 604H**

Guida ai CMOS con esperimenti

Cosa sono i CMOS, le loro caratteristiche, norme di progetto e una serie di 22 esperimenti, per chiarire i concetti esposti.
Il libro guida alla conversione di molti circuiti TTL esistenti in circuiti equivalenti CMOS a minor potenza. Il volume si pone come naturale seguito dei Bugbook I e II.
L. 15.000 (Abb. L. 10.500) **Cod. 605B**

Manuale pratico del riparatore radio TV

Il libro scritto da un riparatore per i riparatori è un autentico strumento di lavoro. Redatto in forma piana, è di facile consultazione. Le notazioni teoriche sono ridotte al minimo indispensabile mentre abbondano le soluzioni e i consigli agli operatori del servizio assistenza Radio - TV per la risoluzione pratica dei loro problemi quotidiani.
L. 18.500 (Abb. L. 12.950) **Cod. 701P**

Audio Handbook

Completo manuale di progettazione esamina i molteplici aspetti dell'elettronica audio, soprattutto da un punto di vista pratico, analizzando, con la stessa cura, sia i concetti generali che i dispositivi particolari. Il libro costituisce anche una "raccolta di idee di progetto", di comodo utilizzo da parte dell'utente.
L. 9.500- (Abb. L. 6.650) **Cod. 702H**

Audio & HI-FI

Una preziosa guida per chi vuole conoscere tutto sull'HI-FI e perciò necessita di criteri per la valutazione, il dimensionamento e la scelta di un impianto, o già possedendone uno, lo vuole utilizzare al meglio, provvedendone, nel contempo, la manutenzione.
L. 6.000 (Abb. L. 4.200) **Cod. 703D**

Le Radiocomunicazioni

Il libro esamina la propagazione e la ricezione delle onde elettromagnetiche appartenenti allo spettro radio, le interferenze, i radiodisturbi.
L. 7.500 (Abb. L. 5.250) **Cod. 7001**

Manuale di sostituzione dei transistor giapponesi

Manuale di intercambiabilità fra transistori delle seguenti Case giapponesi: Sony, Sanio, Toshiba, Nec, Hitachi, Fujitsu, Matsushita, Mitshubishi. Il libro ne raccoglie circa 3.000.
L. 5.000 (Abb. L. 3.500) **Cod. 6005**

Alla ricerca dei tesori

Primo manuale edito in Italia che tratta la prospezione elettronica, non promette facili e sicuri tesori, dà però un "metodo di lavoro".
A coloro che si avvicinano per la prima volta ai cercametalli, il manuale insegna a valutarne le caratteristiche, aiutandoli nella scelta del più idoneo. Agli altri, insegna ad essere dei "veri" prospettori.
L. 6.000 (Abb. L. 4.200) **Cod. 8001**

300 Circuiti

Una raccolta di schemi e di idee per il tecnico di laboratorio e l'hobbista, presentati da Elektor. I circuiti sono tutti molto semplici e facili da realizzare. Ve n'è per tutti i gusti: per gli appassionati di una casa super accessoriata, come per i patiti dell'autovettura, per i fissati dell'audio, per i giocatori inveterati ecc.
L. 12.500 (Abb. L. 8.750) **Cod. 6009**

Transistor cross-reference guide

Circa 5000 diversi tipi di transistori "Consumer" prodotti dalle principali Case europee ed americane sono raccolti e forniti di un eventuale equivalente giapponese dandone anche i principali parametri elettrici e meccanici.
L. 8.000 (Abb. L. 5.600) **Cod. 6007**

100 Riparazioni TV illustrate e commentate

Il libro si compone di 100 schede ognuna delle quali riporta una descrizione sintetica delle prove sostenute per eliminare il guasto verificatosi, oltre ad una illustrazione (fotografica o schema elettrico) della sezione in avaria.
Due indici permettono poi, una conclusione in parallelo: o per modello di televisore (89 tra le principali marche), o per difetti riscontrati.
L. 10.000 (Abb. L. 7.000) **Cod. 7000**

Tabelle equivalenze semiconduttori tubi elettronici professionali

Il libro riporta equivalenze fra i transistori europei nei confronti di altri europei, asiatici o americani; ma anche, con la stessa affidabilità, equivalenze fra diodi general purpose e rettificatori.
L. 5.000 (Abb. L. 3.500) **Cod. 6006**

Costruiamo un vero microelaboratore elettronico

Una trattazione completa, giustamente approfondita ma soprattutto facile da capire, divertente e, perche nò, avvincente, anche perchè collegata alla costruzione di un vero e proprio microelaboratore sul quale verificare in pratica le nozioni apprese.
L. 4.000 (Abb. L. 2.800) **Cod. 3000**

Digit 1

Un'introduzione alla teoria e pratica della tecnica digitale con il metodo "pensare-formulare-commutare". Evitando formulazioni astratte. Poichè alla teoria segue la sperimentazione, ci si avvale per i montaggi proposti di un circuito stampato a richiesta.
L. 7.000 (Abb. L. 4.900) **Cod. 2000**

Tagliando d'ordine offerta speciale libri sconto 30% riservata agli abbonati ad almeno due riviste JCE.

Da inviare a JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Citta**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Inviatemi i seguenti libri:

☐ Pagherò al postino il prezzo indicato nella vostra offerta speciale + L. 1.000 per contributo fisso spese di spedizione

☐ Allego assegno n° .... di L.................. (in questo caso la spedizione è gratuita)

Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità

☐ Non abbonato ☐ Abbonato a: ☐ Selezione RTV ☐ Millecanali ☐ Sperimentare ☐ Elektor ☐ Il Cinescopio

a mezzo: ☐ c/c postale ☐ assegno ☐ presso il negozio ☐ ________

A ciascuno il suo computer

Anche voi avete bisogno del computer personale
Tutti hanno sentito parlare di microelettronica e di microprocessori. Molti ne conoscono i vantaggi ma vorrebbero saperne di più. Molti amerebbero sapere tutto. Qui si svela che ZX80 è l'apparecchio più importante del nostro tempo. Ciò che molti anni fa era costosamente consentito solo ai grandi organismi, ora è alla portata di tutti; del professionista, della piccola azienda, del nucleo familiare, persino della persona singola.
Lo ZX80 della Sinclair offre servizi di gran lunga superiori al suo prezzo. Pesa solo 350 grammi. È applicabile a qualunque televisore. Può essere collegato a un registratore di cassette per la memorizzazione permanente di istruzioni e dati. È un piccolo apparecchio che può mettere ordine in tutte le vostre cose e aiutarvi più di una schiera di segretari.

Il primo computer personale veramente pratico
ZX80 anticipa i tempi. Le sue qualità colgono di sorpresa anche i tecnici, poichè il raggiungimento delle caratteristiche che lo distinguono sarebbero dovute apparire fra molto tempo. È conveniente, facile da regolare, da far funzionare e da riporre dopo l'uso. Soddisfa l'utente più preparato.

Esempio di microelettronica avanzata
La semplicità circuitale è il primo pregio dello ZX80, la potenza è il secondo pregio. Insieme, ne fanno l'apparecchio unico nel suo genere.

Alcune applicazioni
A casa memorizza i compleanni, i numeri telefonici, le ricette di cucina, le spese e il bilancio familiare, e altre mille applicazioni di cui si può presentare la necessità.

Per aziende
Piccole gestioni di magazzino, archivio clienti e fornitori eccetera.

Per professionisti
Calcoli matematici e trigonometrici, elaborazione di formule, archivio.

Per il tempo libero
Lo ZX80 gioca alle carte, risolve le parole incrociate, fa qualsiasi gioco gli venga messo in memoria.

CARATTERISTICHE TECNICHE

MICRO	— Z80A
LINGUAGGIO	— BASIC
MEMORIA	— 1 K RAM ESPANSIBILE A 16 K
TASTIERA	— KEYPLATE CON SUPERFICIE STAMPATA
VISUALIZZAZIONE	— SU QUALUNQUE TELEVISORE
GRAFICA	— 24 LINEE A 32 CARATTERI
MEMORIA DI MASSA	— SU QUALUNQUE REGISTRATORE MAGNETICO
BUS	— CONNETTORE CON 44 LINEE, 37 PER CPU 0V., 5V., 9V., CLOCK
SISTEMA OPERATIVO	— 4K ROM
ALIMENTAZIONE	— 220V. 50Hz CON ALIMENTATORE ESTERNO (OPZIONALE)

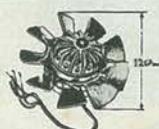
LISTINO PREZZI IVA INCLUSA

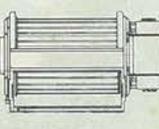
— COMPUTER ZX80	TC/0080-00	**L. 325.000**
— COMPUTER ZX80 Kit	TC/0081-00	**L. 275.000**
— MODULO PER ESPANSIONE DI MEMORIA FINO A 3K RAM	TC/0083-00	**L. 45.000**
— COPPIE DI CIRCUITI INTEGRATI (2114/N3L) PER OGNI K DI MEMORIA	TC/0082-00	**L. 19.500**
— ALIMENTATORE	TC/0085-00	**L. 14.500**
— MANUALE PROGRAMMI, ORIGINALE IN INGLESE	TC/0084-00	**L. 15.000**
— LIBRO "IMPARIAMO A PROGRAMMARE CON LO ZX/80"	TL/1450-01	**L. 4.500**

20 GO SUB 100
30 STOP
100 IF N<1 THEN RETURN
120 LET N=N-2
130 GO SUB 100
140 PRINT N+2;"OFF",
150 GO SUB 500
160 LET N=N+1
170 GO SUB 100
180 LET N=N+1
190 RETURN
500 IF N<1 THEN RETURN
520 LET N=N-1
530 GO SUB 500
540 LET N=N-1
550 GO SUB 100
560 PRINT N+2;"ON"
570 GO SUB 500
575 LET N=N+2
580 RETURN
590 PRINT "END OF PROGRAM -THE CHINESE RINGS PUZZLE-"
GBC
A Course in BASIC Programming
sinclair
ZX80 Operating Manual
Connettore a pettine: CPU; 0V; 5V; 9V; segnale clock; indicatore di memoria esterna in uso; due masse.
Modulatore TV UHF.
RAM chips.
Connettori per registratore a cassette, alimentazione.
Microprocessore Z80A, versione perfezionata del famoso microprocessore Z80.
SUPER ROM (4K bytes), contenente: interprete BASIC, caratteri, sistema operativo e monitor.
Tastiera sensitiva Sinclair.
Clock.
sinclair
ZX80

MATERIALE ELETTRONICO ELETTROMECCANICO
Via Zurigo 12/2s - Tel. (02) 41.56.938
20147 MILANO

VENTOLA EX COMPUTER
220 Vac oppure 115 Vac
Ingombro mm. 120x120x38
L. 13.500
Rete salvadita L. 2.000

VENTOLA BLOWER
200-240 Vac - 10 W
PRECISIONE GERMANICA
motoriduttore reversibile
diametro 120 mm.
fissaggio sul retro con viti 4 MA
L. 12.500

VENTOLA PAPST-MOTOREN
220 V - 50 Hz - 28 W
Ex computer interamente in metallo statore rotante cuscinetto reggispinta autolubrificante mm. 113x113x50 - Kg. 0,9 - giri 2750-m³/h 145 - Db (A) 54
L. 13.000 Rete salvadita L. 2.000

VENTOLE TANGENZIALI
V60 220V 19W 60 m³/h lung. tot. 152x90x100 **L. 10.200**
V180 220V 18W 90 m³/h lung. tot. 250x90x100 **L. 11.200**
Inter. con regol. di velocità **L. 5.000**

PICCOLO 55
Ventilatore centrifugo 220 Vac 50 Hz Pot. ass. 14W - Port. m³/h 23. Ingombro max 93x102x88 mm. **L. 9.500**

TIPO MEDIO 70
come sopra pot. 24 W - Port. 70 m³/h 220 Vac 50 Hz. Ingombro: 120x117x103 mm. **L. 11.100**
Inter. con regol. di velocità **L. 5.000**

TIPO GRANDE 100
come sopra pot. 51 W. Port. 240 m³/h 220 Vac 50 Hz. Ingombro: 167x192x170 **L. 24.700**

VENTOLA AEREX
Computer ricondizionata. Telaio in fusione di alluminio anodizza g. 0,9 - ø max 180 mm. Prof. max 87 mm. Peso Kg. 1,7 - Giri 2.800.
TIPO 85: 220 V 50 Hz ÷ 208 V 60 Hz 18 W input 2 fasi 1/s 76 Pres = 16 mm. Hzo **L. 19.000**
TIPO 86: 127-220 V 50 Hz 2 ÷ 3 fasi 31 W input. 1/s 108 Pres = 16 mm. Hzo **L. 21.000**

RIVOLUZIONARIO VENTILATORE
ad alta pressione, caratteristiche simili ad una pompa IDEALE dove sia necessaria una grande differenza di pressione ø 250x230 mm. Peso 16 Kg.
Pres. 1300 H20.
Tensione 220 V monofase **L. 75.000**
Tensione 220 V trifase **L. 70.000**
Tensione 380 V trifase **L. 70.000**

Da 12 V (auto) a 220 V (casa) CONVERTITORE DI TENSIONE
Trasforma la tensione continua della batteria in tensione alternata 220 V 50 Hz.
In presenza rete può fare da caricabatteria.

Art. 12/250 F. 12Vcc ÷ 220 Vac 250VA **L. 182.000**
Art. 24/250 F. 24 Vcc ÷ 220Vac 250 VA **L. 182.000**
Art. 12/450 F. 12Vcc ÷ 220Vac 450 VA **L. 220.000**
Art. 24/450 F. 24Vcc ÷ 220Vac 450 VA **L. 220.000**

STRUMENTI RICONDIZIONATI

Generat. Sider Mod. TV6B da 39,90 ÷ 224,25 MHz 11 scatti. **L. 280.000**
Generat. Siemens prova TV 10 tipi di segnali + 6 frequenze **L. 250.000**
Generat. H/P Mod. 608 10÷410 Mc **L. 480.000**
Generat. G.R. Mod. 1211.C sinusoidale 0,5÷5 e 5÷50 MHz completo di alimentazione **L. 400.000**
Generat. Boonton Mod. 202E 54÷216 Mc + Mod. 207EP 100 Kc÷55 MC + Mod. 202EP alimentazione stabilizzata. **L. 1.100.000**
Radio Meter H/P Mod. 416A senza sonda **L. 200.000**
Voltmetro RT Boonton Mod. 91CAR 0÷70 dB 7 scatti **L. 120.000**
Misurat. di Pot. d'uscita G.R. Mod. 783A 10MHz ÷ 100 kHz **L. 200.000**
Misuratore di onde H/P Mod. 1070÷1110 Mc **L. 200.000**
Misurat. di fase e tempo elettronico Mod. 205B2 180÷1100 Mc **L. 200.000**
Q.Metter VHF Marconi Mod. TF886B 20÷260Mc Q 5÷1200 **L. 420.000**
Alimentatore stab. H/P Mod. 712B 6,3V 10A + 300V 5mA 0÷150V 5mA + 0÷500V 200mA **L. 150.000**
termoregolatore Honeywell Mod. TCS 0÷000° **L. 28.000**
Termoregolatore API Instruments/co 0÷800° **L. 50.000**
Perforatrice per schede Bull G.E. Mod. 112 serie 4 **L. 500.000**
Verificatore per schede Bull G.E. Mod. V126 serie 7 **L. 500.000**

OFFERTE SPECIALI

100 Integrati DTL nuovi assortiti **L. 5.000**
100 Integrati DTL-ECL-TTL nuovi **L. 10.000**
30 Integrati Mos e Mostek di recupero **L. 10.000**
500 Resistenze ass. 1/4÷1/2W 10%÷20% **L. 4.000**
500 Resistenze ass. 1/4÷1/8W 5% **L. 5.500**
150 Resistenze di precisione a strato metallico 10 valori 0,5÷2% 1/8÷2W **L. 5.000**
50 Resistenze carbone 0,5-3W 50% 10% **L. 2.500**
10 Reostati variabili a filo 10÷100W **L. 4.000**
20 Trimmer a grafite assortiti **L. 1.500**
10 Potenziometri assortiti **L. 1.500**
100 Cond. elettr. 1÷4000 μF ass. **L. 5.000**
100 Cond. Mylard Policarb Poliest 6÷600V **L. 2.800**
100 Cond. Polistirolo assortiti **L. 2.500**
200 Cond. ceramici assortiti **L. 4.000**
10 Portalampade spia assortiti **L. 3.000**
10 Micro Switch 3-4 tipi **L. 4.000**
10 Pulsantiere Radio TV assortite **L. 2.000**
Pacco kg. 5 mater. elettr. Inter. Switch cond. schede **L. 4.500**
Pacco kg. 1 spezzoni filo collegamento **L. 1.800**

PROVATRANSISTOR
Strumento per prova dinamica non distruttiva dei transistor con iniettore di segnali incorporato con puntali.
L. 9.000

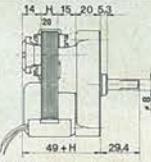
RELÈ

RELÈ REED 2 cont. NA 2A, 12 Vcc **L. 1.500**
RELÈ REED 2 cont. NC 2A, 12 Vcc **L. 1.500**
RELÈ REED 1 cont.NA + 1 cont.NC 12 Vcc **L. 1.500**
RELÈ STAGNO 2 scambi 3A (sotto vuoto) 12 Vcc **L. 1.200**
Ampolle REED ø 2,5 x 22 mm. **L. 400**
MAGNETI ø 2,5 x 9 mm. **L. 150**
RELÈ CALOTTATI SIEMENS 4 sc. 2A 24 Vcc **L. 1.500**
RELÈ SIEMENS 1 scambio 15A 24 Vcc **L. 3.000**
RELÈ SIEMENS 3 scambi 15A 24 Vcc **L. 3.500**
RELÈ ZOCCOLATI 3 scambi 5÷10A 110 Vca **L. 2.000**

BORSA PORTA UTENSILI
4 scomparti con vano tester cm. 45x35x17 **L. 39.000**
3 scomparti con vano tester **L. 31.000**

MATERIALE VARIO

Conta ore elettronico da incasso 40 Vac **L. 1.500**
Tubo catodico Philips MC 13-16 **L. 12.000**
Cicalino elettronico 3÷6 Vcc bitonale **L. 1.500**
Cicalino elettromeccanico 48 Vcc **L. 1.500**
Sirena bitonale 12 Vcc 3 W **L. 9.200**
Numeratore telefonico con blocco elettrico **L. 3.500**
Pastiglia termostatica apre a 90° 400V 2A **L. 500**
Comutatore rotativo 1 via 12 pos. 15A **L. 1.800**
Commutatore rotativo 2 vie 6 pos. 2A **L. 350**
Commutatore rotativo 2 vie 2 pos. + + pulsante **L. 350**
Micro Switch deviatore 15A **L. 500**
Bobina nastro magnetico ø 265 mm. foro ø 8 ø1200 - nastro 1/4" **L. 5.500**
Pulsantiera sit. decimale 18 tasti 140x110x40 mm. **L. 5.500**

MOTORIDUTTORI
220 Vac - 50 Hz
2 poli induzione
35 V.A.

Tipo H20 1,5 g/min. copp. 60 kg/cm **L. 21.000**
Tipo H20 6,7 g/min. copp. 21 kg/cm **L. 21.000**
Tipo H20 22 g/min. copp. 7 kg/cm **L. 21.000**
Tipo H20 47,5 g/min. copp. 2,5 kg/cm **L. 21.000**
Tipi come sopra ma reversibili **L. 45.000**

MOTORI PASSO-PASSO
doppio albero ø 9 x 30 mm. 4 fasi 12 Vcc. corrente max. 1,3 A per fase.
Viene fornito di schemi elettrici per il collegamento delle varie parti.
Solo motore **L. 25.000**
Scheda base per generazione fasi tipo 0100 **L. 25.000**
Scheda oscillatore Regol. di velocità tipo 0101 **L. 20.000**
Cablaggio per unire tutte le parti del sistema comprendete connett. led. potenz. **L. 10.000**

Connettore dorato femmina per schede 10 contatti **L. 400**
Connettore dorato femmina per scheda 22 contatti **L. 900**
Connettore dorato femmina per schede 31+31 contatti **L. 1.500**
Guida per scheda alt. 70 mm **L. 200**
Guida per scheda alt. 150 mm **L. 250**
Distanziatore per transistori T05÷T018 **L. 15**
Portalampade a giorno per lampade siluro **L. 20**
Cambiotensione con portasubile **L. 150**
Reostati toroidali ø 50 2,2 Ω 4,7 A **L. 1.500**
Tripol 10 giri a filo 10 kΩ **L. 1.000**
Tripol 1 giro a filo 500 Ω **L. 800**
Serrafilo alta corrente neri **L. 150**
Contraves AG Originali h 53 mm decimali **L. 2.000**
Contametri per nastro magnet. 4 cifre **L. 2.000**
Compensatori a mica 20 ÷ 200 pF **L. 130**

ELETTROMAGNETI IN TRAZIONE
Tipo 261 30÷50 Vcc lavoro interm. 30x14x10 corsa 8 mm **L. 1.000**
Tipo 262 30÷50 Vcc lavoro interm. 35x15x12 corsa 12 mm **L. 1.250**
Tipo 565 220 Vcc lavoro continuo 50x42x10 corsa 20 mm **L. 2.500**

SCHEDE SURPLUS COMPUTER
A) - **20** Schede **Siemens** 160x110 trans. diodi ecc. **L. 3.500**
B) - **10** Schede **Univac** 160x130 trans. diodi integr. **L. 3.000**
C) - **20** Schede **Honeywell** 130y65 tran. diodi **L. 3.000**
D) - **5** Schede **Olivetti** 150x250 ± (250 integ.) **L. 5.000**
E) - **8** Schede **Olivetti** 320x250 ± (250 trans. + 500 comp.) **L. 10.000**
F) - **5** Schede con trans. di pot. integ. ecc. **L. 5.000**
G) - **5** Schede **Ricambi** calcolat. Olivetti completi di connettori di vari tipi **L. 10.000**
H) - **5** Schede **Olivetti** con Mos Mostek memorie **L. 11.000**
I) - **1** Schede con 30÷40 **memorie Ram** 1÷4 kbit statiche o dinamiche (4096-40965) ecc. **L. 10.000**
Dissipatore 13x60x30 **L. 1.000**
Autodiodi su piastra 40x80/25A 200V **L. 600**
Diodi 25A 300V montati su dissip. fuso **L. 2.500**
Diodi 100A 1300V nuovi **L. 7.500**
SCR attacco piano 17A 200V nuovi **L. 2.500**
SCR attacco piano 115A 900V nuovi **L. 15.000**
SCR 300A 800V **L. 25.000**

PER LA ZONA DI PADOVA
RTE - Via A. da Murano, 70 - Tel. (049) 605710 PADOVA

MODALITÀ: Spedizioni non inferiori a L. 10.000 - Pagamento in contrassegno - I prezzi si intendono IVA esclusa - Per spedizioni superiori alle L. 50.000 anticipo +35% arrotondato all'ordine - Spese di trasporto, tariffe postale e imballo a carico del destinatario - Per l'evasione della fattura i Sigg. Clienti devono comunicare per scritto il codice fiscale al momento dell'ordinazione - Non disponiamo di catalogo generale - Si accettano ordini telefonici inferiori a L. 50.000.

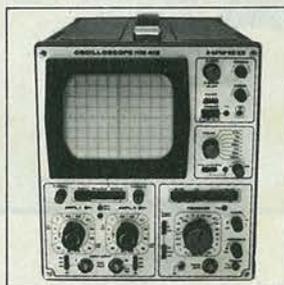
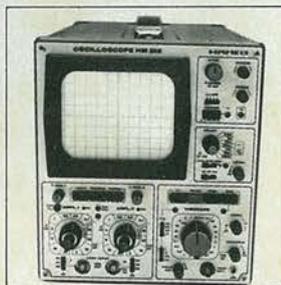
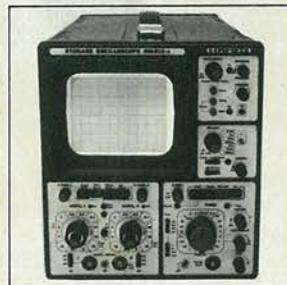
HAMEG

OSCILLOSCOPI DELL'ULTIMA GENERAZIONE

L. 492.000*
+ IVA 15% e SONDE
*PER CAMBIO CON MARCO TEDESCO = L. 470 ± 3%

HM 312-8
OSCILLOSCOPIO DOPPIA TRACCIA
5" - 20 MHz - 5 mV

ALTRI MODELLI HAMEG

HM 307-3
3" - 10 MHz - 5 mV
Monotraccia,
con prova componenti

HM 412-4
5" - 20 MHz - 5 mV
Doppia traccia
Ritardo deflessione

HM 512-8
5" - 50 MHz - 5 mV
Doppia traccia
Ritardo deflessione
Linea di ritardo

HM 812-2
5" - 50 MHz - 5 mV
A memoria - Doppia traccia
Ritardo deflessione
Linea di ritardo

Adval Saronno

Rappresentante in esclusiva per l'Italia

TECNICHE ELETTRONICHE AVANZATE

MILANO : TELAV - Via S. Anatalone, 15 - 20147 MILANO - Tel. (02) 4158746/7/8
ROMA : TELAV - Via Salaria, 1319 - 00138 ROMA - Tel. (06) 6917058/6919312
VENETO : ELPAV - Via Bragni, 17A - 35010 CADONEGHE (PD) - Tel. (049) 616777
EM.-ROM. : ELETTRONICA DUE - Via Zago, 2 - 40128 BOLOGNA - Tel. (051) 375007
CAMPANIA : POLICHETTI - Corso A. Lucci, 102 - 80142 NAPOLI - Tel. (081) 266888
MARCHE : JOHNVOX - P.le Cappuccini, 2 - 62019 RECANATI - Tel. (071) 980574
SARDEGNA : TEMOSA - Via Rockefeller, 16 - 07100 SASSARI - Tel. (079) 210070

TAGLIANDO VALIDO PER EK 1/81

ricevere documentazione dei Mod. ____________
ricevere dimostrazione dei Mod. ____________
Cognome/Nome ____________
Ditta o Ente ____________
Via ____________ N. ____ TEL. ____________
CAP ____________ CITTÀ ____________